بسم الله الرحمن الرحيم

نحمدک یا من لا یحیط بجمع نعمه عدد سپاس می کنم
ترا ای آنکه احاطه نمی کند بفراهم آوردن نعمتهای او هیچ
عدد ولا ینتهی تضاعیف قسمته الی امد و نمی رسد
تضعیفات قسمت او به نهایتی ونصلی علی سیدنا محمد
المجتبی و درود می فرستم بر سرور خود که نام
پاکش محمد است علیه السلام و لقبش مجتبی یعنی برگزیده
از جمله مخلوقات وعترته سیما الاربعة المناسبة
اصحاب العبا و درود می فرستم بر تمام اقربای آن سرور
خصوصا بر چهار کس که باهم نسبت دارند و صاحبان گلیم

سیادت اند و این کنایت است از حضرات علی و فاطمه و حسن وحسین علیهم السلام وقصهٔ نزول گلیم سیادت چندان معلوم عام وخاص است که محتاج به بیان نیست و در لفظ جمع وعدد و تضاعیف وقسمت و اربعه متناسبه براعت استهلال است وبعد فان الفقیرالی الله الغنی بهاء الدین محمد بن الحسین العاملي بعد از شکر خدا و نعت سرور انبیا و عترت او پس بدرستی که محتاج بسوی خدای بی نیاز که لقبش بهاء الدین است و نامش محمد پسر حسین عاملی و در بعض نسخ آملی بهمزهٔ ممدوده واقع است بدانکه عامل بالضم اسم ناحیه من نواحی الشام و آمل اسم موضع من الخراسان و از بعض شروح دریافت می شود که مصنف منسوب است باول والله اعلم بحقیقته انطقه الله تعالی بالصواب فی یوم الحساب گویا کرداند او را الله تعالی بسخنان راست در روز قیامت یقول ان علم الحساب لا یخفی علوشانه وسمو مکانه می گوید فقیر مذکور که به تحقیق پوشیده نیست بزرگی شان علم حساب و بلندی

مرتبهٔ آن ورشاقة مسائله ووثاقة دلائله و پوشیده
نیست مرغوبی مسائل واستواری دلائل آن وافتقار
كثير من العلوم اليه و نيز احتياج بسياری از علوم
بسوی آن و من جملهٔ علوم دینیه علم فرایض و بعض
ابواب فقه است وانعطاف جم غفير من المعاملات
عليه و نيز رجوع انبوه بسيار از معاملات بران چنانچه
ظاهر است وهذه رسالة حوت الاهم من اصوله
و این مختصریست شامل شده مرمقصودترین اصول علم
حساب را ونظمت المهم من ابوابه وفصوله و جمع
کرده است از ابواب و فصول علم حساب آنراکه
مقصودتر است وتضمنت منه فوائد لطيفة هي خلاصة
كتب المتقدمين و در خود گرفته از علم حساب فوائد
لطیفه را که خلاصهٔ کتابهای سلف است چون رسائل
بهائیه و شرح و حشی وانطوت منه على قواعد شريفة
هي زبدة رسائل المتاخرين ومشتمل گشته برقواعد
بزرگ ازان علم که خلاصهٔ رسالهای خلف است چون
شمسیه الحساب و مفتاح الحساب و تلخیص الحساب

و سمیتها خلاصة الحساب ونام کردم رساله مذکور را
که موصوف است بصفات مذکوره خلاصة الحساب
و وجه تسمیه بنام مذکور خود ظاهر است ورتبتها علی مقدمة
و عشرة ابواب و ترتیب دادم آن را بریک مقدمه وده
باب بدانکه خاتمه کتاب که در آخر خواهد آمد از توابع
بابها است لهذا این جا ذکرش نکرد و نیز در تجمع
خلل میکرد مقدمة این مقدمه است در بیان تعریف
علم حساب و اینکه موضوعش چیست و تعریف موضوع
و اقسام آن و مراتب و صور آن بدانکه علم حساب
دو گونه است یکی نظری و آن علمیست که در ان بحث
کرده شود از اعراض ذاتیه عدد را و این علم را
ارثماطیقی نامند بزبان یونان دوم عملی و آن علمیست که از ان
دریافت شود که چگونه مجهولات عددیه را از معلومات
عددیه استخراج کنند و مصنف تعریف قسم دوم کرده
و گفت الحساب علم بعلم منه استخراج المجهولات
العددیة من معلومات مخصوصة حساب علمی است
که دانسته میشود از ان برآوردن و حاصل نمودن اعداد

مجهول از معلومات مخصوصه یعنی عددیه وموضوعه العدد

وموضوع علم حساب یعنی آنچه از احوال وی در قسم دوم

از علم حساب بحث کنند عدد است بدین حیثیت که چگونه

از عدد معلوم عدد مجهول را توان دریافت نه عدد مطلقا

یعنی بدون حیثیت مذکوره که آن موضوع علم ارثماطیقی

است الحاصل في المادة وآن عدد حاصل است در

هیولی یعنی محتاج است بسوی ماده در وجود خارجی

کما قیل چنانچه گفته شده است واین قول بوعلی سینا ست

در شفا گفته ومن ثمه عد الحساب من الریاضي

وازاین جا یعنی هرگاه موضوع علم حساب عملی عدد است وآن

حاصل فی الماده باشد شمار کرده شد علم حساب از جمله فنون

علم ریاضی چه در علم ریاضی بحث میکنند از احوال موجوداتی

که محتاج بماده باشند در خارج فقط نه در ذهن بدانکه حکمت

دانستن احوال موجودات بود چنانچه در نفس الامر

است بقدر طاقت بشری واین موجودات یا افعال

واعمال باشند که وجود آنها در اختیار ماست یا چنین نیست

دانستن قسم اول را حکمت عملی گویند ودانستن قسم دوم

وا حکمت نظری و این حکمت نظری سه گونه بود طبعی
و ریاضی و الهی علم طبعی دانستن احوال موجوداتی بود که
محتاج بماده باشند هم در خارج وهم در ذهن و ریاضی
دانستن احوال موجوداتی بود که محتاج بماده باشند
در خارج نه در ذهن و الهی دانستن احوال موجوداتی بود که
هرگز محتاج بماده نه باشند نه در خارج و نه در ذهن وفیه کلام
و در بودن حساب از علم ریاضی یا در احتیاج عدد بماده
در خارج سخن است و آن این است که احتیاج عدد
بماده در خارج غیر مسلم است چه عدد بمجردات هم عارض
می‌شود چون عقول و نفوس و واجب تعالی پس
حساب از ریاضی نبود بلکه از الهی بود وجوابش آنکه
اگرچه محتاج بماده نیست چنانکه معترض گفت لیکن
محاسب از عدد خاص که حاصل فی المادة باشد بحث می‌کند
نه از عدد مطلق چه عددیکه عارض مجردات باشد غرض
محاسب متعلق نیست پس علم حساب از ریاضی باشد
و للکلام فی هذا المقام مجال واسع وتحقیق وتفصیل این
مبحث حواله بکتب دیگر است چون موضوع علم حساب

عملی دریافت شد تعریف موضوعش که عدد است کرده

وگفت والعدد قیل کمیة تطلق علی الواحد وما

یتألف منه و عدد را بعض محاسبین گفته که کمیتی است

اطلاق کرده می شود بر واحد و آنچه ازان مرکب

شود بدانکه کمیت منسوب است بسوی کم استفهامی

که بمعنی چند واقع شود فیدخل فیه الواحد پس

برین تعریف داخل می شود در عدد واحد پوشیده

نماند که بر کسور این تعریف صادق نمی آید باآنکه کسور

باتفاق محاسبین عدد است اگرچه نزد مهندسان

نباشد پس اولی آنست که در تعریف عدد چنین گویند که عدد

کمیتی است که اطلاق کرده میشود بر واحد وآنچه ازان

حاصل شود بتجزیه یا بتکرار یا بهردو وقیل نصف مجموع

حاشیتیه و بعض محاسبین گفته که عدد آنست که نیمه

مجموع دو طرف زیرین و بالائین خود بود مثلاً چهار که طرف

بالایش پنج است وطرف زیرینش سه مجموع هردو

هشت و نیمه اش چهار است و علی هذا القیاس

فیخرج پس برین تعریف واحد از عدد خارج می شود

چه یک طرف دارد که دو است وطرف دیگر ندارد
وقد یتکلف لادراجه بشمول الحاشیة الکسر وگاه
تکلف کرده می شود در تعریف دوم برای داخل
کردن واحد در عدد وبدین وجه که از لفظ حاشیه معنی عام
مراد گیرند که شامل شود صحیح را وکسر را ومخلوط
از صحیح وکسر را پس درینصورت واحد در عدد داخل
شد چه یک حاشیهٔ او نصف است وحاشیه دیگر واحد
ونصف ومجموع حاشیتین دو باشد ونیمه اش یک
بالکه درینصورت تعریف مذکور بر کسر ومخلوط از کسر
وصحیح هم صادق آمده چه مثلا نصف که یک حاشیهٔ آن
ربع است وحاشیهٔ دیگر ربع ومجموعش یک است
ونیمه اش نصف وعلی هذا القیاس جمیع کسور
ومخلوط والحق انه لیس بعدد وان تالفت منه
الاعداد وحق آنست که بدرستی واحد عدد نیست
اگرچه اعداد ازوی مرکب شوند کما ان الجوهر الفرد
عند مثبتیه لیس بجسم وان تالفت منه الاجسام
چنانچه جوهر فرد یعنی جزؤ لا تتجزی نزدیک متکلمین که مثبت

جوهر فرد اند خود جسم نیست اگرچه اجسام از وی مرکب
میشوند و مصنف شاید دلیلی بر دعوی خود یافته باشد اما
مسائل علم حساب دلالت بر این دارند که واحد عدد باشد
چه در همه مسائل واحد شریک دیگر اعداد است که
در بعض چون نسبت چهارگانه وضرب چنانچه از مسائل
آینده مفهوم خواهد شد و مصنف چون از تعریف عدد فارغ
شد بیان اقسام آن کرد و گفت وهو اما مطلق فصحیح
و آن عدد دو گونه است یکی مطلق که فی نفسه ملاحظه کرده
شود بی آنکه منسوب بود بسوی عدد دیگر پس نامش
صحیح باشد چون دو و سه و چهار و جز آن او مضاف
الی ما یفرض واحدا فکسر وذلك الواحد مخرجه
دوم مضاف که نسبت کرده شود بسوی عدد دیگر که
فرض کرده شود واحد پس نام آن کسر بود و آن واحد
منسوب الیه مخرج کسر باشد چون یک نسبت بدو
که نصف است و دو مخرج وی و تفصیل این مبحث
در باب دوم این کتاب خواهد آمد والمطلق ان کان
له احد الکسور التسعة او جذر فمنطق و نیز عدد مطلق

یعنے صحیح اگر مرآنرا یکی از کسور نهگانه صحیح یا جذر
تحقیقی باشد نامش منطق است و این سه گونه بود
یکی آنکه اورا یکی از کسور نهگانه و جذر هردو باشد چون
چهار که نصف و ربع دارد و جذرش دو است * و دوم
آنکه یکی از کسور نهگانه دارد و جذر ندارد چون پنج که خمس
دارد و جذر ندارد * و سوم آنکه جذر دارد و هیچ یک کسور
نهگانه ندارد چون صد و بیست و یک که جذرش یازده
است و اور اکسری از کسور نهگانه نیست بدانکه کسور
نهگانه این است نصف و ثلث و ربع و خمس و سدس
و سبع و ثمن و تسع و عشر و عدد یرا که در ذاتش ضرب
کنند جذر گویند و حاصل ضرب را مجذور و الا فاصم
و اگر عدد صحیح را نه کسری از کسور نهگانه باشد و نه
جذر آنرا اصم گویند چون یازده و المنطق ان ساوی
اجزاءه فتام و نیز عدد صحیح منطق اگر مساوی بود
اجزای خود را یعنے چون اجزایش جمع کرده شوند
مجموع آن برابر عدد منطق مفروض آید پس چنین منطق را
تام گویند مثلا شش که نصفش سه است و ثلثش دو

و سدسش یک و مجموع همه نیز شش باشد بدانکه مراد از
اجزا این جا جزویست که چون عدد منطق را بدان طرح کنند
هیچ دران باقی نماند پس ثلث و ربع مثلا که جزو مفنی است
در اجزا داخل خواهد شد و ثلثان و سه ربع که اگر چه جزو است
لیکن مفنی نیست در اجزای مطلوب اینجا داخل نیست
او نقص عنها فزائد و اگر منطق ناقص بود از مجموع اجزای
خود آنرا زائد گویند یعنی اجزای وی از وی زائد است
مثلا دوازده که نصفش شش است و ثلثش چهار و ربعش
سه و سدسش دو و از دهمش یعنی نصف سدسش
یک و مجموع همه شانزده باشد که از دوازده زائد است پس
دوازده را زائد گویند باین معنی که اجزای وی از وی زائد است
او زاد علیها فناقص و اگر منطق زیاده بود بر مجموع
اجزای خود آنرا ناقص نامند یعنی اجزای وی از وی
ناقص است مثلا هشت که نصفش چهار است و ربعش
دو و ثمنش یک و مجموع همه هفت که ناقص است از
هشت پس هشت را ناقص گویند باین معنی که اجزای
وی ناقص است از وی و وجه تسمیه منطق بتام و زائد

و ناقص از تقریر مذکور در یافت توان کرد و مصنف
چون از تقسیم عدد فراغت یافت بیان مراتبش کرد
وگفت ومراتب العدد اصولها ثلثة آحاد وعشرات
ومیآت ومراتب عدد بسیار است اما اصول مراتب
سه است مرتبهٔ اول را مرتبهٔ آحاد گویند که عدد آن از
یک تا نه بود و مرتبهٔ دوم را مرتبهٔ عشرات گویند که عدد
آن مرتبه از ده تا نود بود ومرتبهٔ سوم را مرتبهٔ میات
گویند که عدد آن مرتبه از صد تا نهصد بود بدانکه عادت
حساب بر بن جاریست که آغاز مراتب عدد از دست
راست کنند وبطرف چپ روند و هر سه مرتبه را یک
دور قرار داده اند چنانچه سه مرتبه اول را دور اول
گویند و سه دیگر را دور دوم و سه دیگر را بعد ازین
دور سوم و علی هذا القیاس و مراتب هر دور
را نام است چنانچه مراتب دور اول را آحاد وعشرات
ومیات نامند و در نام مراتب دورهای دیگر لفظ الف
بمعنی هزار با آحاد وعشرات ومیات ضم کرده گویند یعنی
مراتب دور دوم را آحاد الوف وعشرات الوف

و میات الوف نامند و مراتب دور سوم را آحاد
الوف الوف و عشرات الوف الوف و میات
الوف الوف گویند و همچنین در مراتب دور چهارم لفظ
الف سه بار یعنی الوف الوف الوف با آحاد و عشرات
و میات ضم کنند و علی هذا القیاس برای هر دوریک
لفظ الوف اضافه نمایند فاحفظ پس لفظ آحاد و عشرات
و میات در نامهای مراتب هر دور گفته شود و مصنف
باین معنی مراتب دور اول را اصول گفته و باقی را
فروع وفروعها ماعداها مما لایتناهی و تنعطف الی
الاصول و فروع مراتب عدد آنچه جز اصول مذکوره
است از مراتب غیر متناهیه عدد و رجوع می کنند مراتب
فروع بسوی اصول مذکوره در نام خود چنانکه دانستی
چون از مراتب اعداد فارغ شد ارقام و صور اعداد
بیان کرد و گفت وقد وضع لها حکماء الهند الارقام
التسعة المشهورة و بدرستی مقرر کرده اند دانشمندان
کشور هند برای تصویر اعداد ارقام نهگانه مشهوره را
و آن اینست ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ بدانکه این صور نهگانه

اگر در مرتبهٔ اول واقع شوند از یک تا نه مراد بود و اگر در مرتبهٔ دوم واقع شوند از ده تا نود بود و اگر در مرتبهٔ سوم واقع شوند از صد تا نهصد بود و علی هذا القیاس بدانکه اگر در مرتبهٔ از مراتب عدد نبود برای نگاهداشت مرتبه صورت های مدور یعنی (٥) که علامت صفر بمعنی خالی است نویسند مثلا ده مرتبه اش دوم و در مرتبهٔ آحاد هیچ عدد نیست پس در دست راست صورت یک های مدور نویسند که علامت صفر است و در رقم صد دو علامت صفر نویسند و همچنین در دیگر مراتب بدانکه فرق میان رقم پنج و صورت صفر این است که رقم پنج را بصورت عین خورد که کنارهٔ دامنش تا سر رسد نویسند بدین نوع (٥) وصورت صفر را های مدور نویسند و درین زمان مروج آنست که های مدور رقم پنج کنند وعلامت صفر نقطه گذارند اینست آنچه مصنف در مقدمه ذکرش خواسته بود

الباب الاول في حساب الصحاح

باب اول در بیان اعمال حساب که با عدد صحیح تعلق

دارند و چون دریافت معانی الفاظ چند مصطلح محاسبین پیش
از شروع در اعمال مطلوبه ضروری بود گفت زیادة
عدد علی آخر جمع افزودن عددی را بر عددی یعنی
فراهم آوردن دو عدد یا زیاده را جمع گویند ونقصه
منه تفریق وکم کردن عددی را از عدد دیگر تفریق
نامند وتکریره مرة تضعیف وتکرار نمودن عددی را
یکبار یعنی عددیرا باهم چندان گرفتن تضعیف گویند
ومرارا بعدة آحاد آخر ضرب وتکرار نمودن
عددیرا بشمار آحاد عدد دیگر ضرب گویند مثلا چهار را
پنج بار گرفتن تا بیست حاصل شود ضرب گویند بدانکه این
تعریف مخصوص بضرب صحیح در صحیح است
وهمچنین تعریف قسمت وتجزیته بمتسا وییین
تنصیف وعددیرا دو بخش برابر کردن تنصیف گویند
وبمتساویات بعدة آحاد آخر قسمة وبخش نمودن
عددیرا به بخشهای بسیار باهم برابر که عدد آن بخشها
بشمار آحاد عدد دیگر باشد قسمت نامند مثلا بیست را
بخشها کردن بشمار آحاد چهار تا پنج برآید قسمت گویند

وتحصیل ما تألف من تربیعه تجذیر وحاصل نمودن
عددیرا که مرکب شده است از ضرب آن عدد در
ذات خودش عدد دیگر تجذیر نامند یعنی جذر عددی
دریافتن ومعنی جذر مطابق دریافت شد مثلا دریافت
اینکه صد از ضرب کدام عدد در ذات خود حاصل
شده است وآن ده باشد تجذیر گویند پوشیده نماند که در
بعض تعریفهای مذکوره تسامح است وبعضی محتاج
است بتاویل وتعریف بعضی بر بعض دیگر صادق
می آید تفصیل این همه حواله بشروح دیگر است خصوصا
بشرح عصمت الله ان شئت فارجع الیها ولنورد
هذه الاعمال فی فصول وایراد کنیم هر یک اعمال
هفتگانه مذکوره را در فصلی لیکن تضعیف را
در فصل جمع آورده است ووجهش ظاهر خواهد شد
ان شاء الله تعالی پس همگی شش فصل است

الفصل الاول فی الجمع

فصل اول در بیان عمل جمع است طریقش این است
قرسم العددین متحادیین بنویسی هردو عدد را که

جمعش می خواهی در دو سطر زیر و بالا بدینوجه که آحاد سطر بالا از ان بالای آحاد سطر زیرین باشد و همچنین عشرات سطر بالا بالای عشرات سطر زیرین و میات بالای میات وعلی هذا القیاس بدانکه زیر هر دو عدد خطی از راست بچپ کشند وحاصل جمع را زیر آن خط نویسند تا فاصل باشد میان عدد مجموع وعدد حاصل وآن خط را خط عرضی گویند وتبدأ من الیمین بزیادة کل مرتبة علی محاذیها وآغاز کنی از دست راست یعنی از مرتبهٔ آحاد بافزودن رقم هر مرتبه را از یک سطر بر رقم مرتبهٔ محاذی آن در سطر دیگر فان حصل اقل من عشرة ترسم تحتها پس اگر حاصل شود بزیادتی رقم سطری بر رقم سطر دیگر کم از ده بنویسی حاصل جمع را برابر همان مرتبه زیر خط عرضی او ازید تا الزاید یا حاصل شود زیاده از ده پس بنویسی برابر همان مرتبه زیر خط عرضی آنقدر که زیاده از ده است وعشرة فصفرا یا حاصل شود ده پس بنویسی برابر همان مرتبه زیر خط عرضی صفر را حافظا فی هذین للعشرة واحدا

مال انکه یاد داری در ذہن خود در ہر دو صورت اخیرہ
برای ده که بنوشته یک را چه ہر مرتبه از مراتب عشرات
مرتبه سابق خود باشد بدانکه در جمع دو عدد چون صورت
را با صورت جمع کنی عشره او زیاده از یک نخواهد
بود لنزیده علی ما فی المرتبة التالیة یعنی یاد
داری برای ده یک را در ذہن تا بیفزائی آنرا
بر آنچه در مرتبه آینده است از اعداد بطرف چپ اگر
دران مرتبه آینده چیزی از اعداد باشد او ترسمه
بجنب سابقه ان خلت یا بنویسی آن واحد محفوظ
را در مرتبه آینده اگر در انجا هیچ عدد نبود و عبارت متن.
این جا مختل است این جا چنین گفتن می بایست او ترسمه
فیها بدانکه چون در مرتبه عشرات وغیره عمل مذکور
کنی آنچه در ذہن محفوظ باشد آنرا با اعداد آن مرتبه جمع
کنی بعد از ان آنچه حاصل شود بدستور عمل نمائی
و در ہر مرتبه این را ملحوظ داری تا غلط نکنی و کل
مرتبة لا یحاذیها عدد فانقلها بعینها الی سطر الجمع
د ہر مرتبه که در انجا عدد یا صفر بود محاذی آن مرتبه در سطر

دیگر تعدید نبود پس همچنان صورت آن مرتبه را بعینه نقل کنیم

در خط حاصل جمع اگر چیزی از سبق محفوظ نشده باشد

و اگر محفوظ داشته بود آن مرتبه را با محفوظ جمع کنیم چنانکه در صفر

آن مرتبه همه محفوظ را در سطر حاصل بنویسیم

چنانکه صورت عملش مشروح چهار صحیح است دیگر آنکه آن مرتبه

در یک سطر [illegible] عدد باشد و در دیگر سطر

خود آن مرتبه نبود چنانکه

٤   ٣ ٦

[illegible] ٢

---

٤ [illegible]

دوم آنکه آن مرتبه در یک سطر عدد باشد لیکن [illegible]

و در دیگر سطر تهی آن مرتبه نبود چنانکه

٤ ٠ ٣

٣

---

٤ [illegible]

و سوم آنکه آن مرتبه در هر دو سطر باشد اما در یک سطر

عدد باشد و در دیگر سطر صفر بود چنانکه

٤ ٤ ٣ ٣

٢ ٠ ٣

---

٦ ٤ ٦

[illegible] صورت مذکوره [illegible]
[illegible] خط [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] هر جمله صورت
[illegible] صورت [illegible]

[illegible] ٣ [illegible] ٢
٧ ٦ ٥ ٦
٣ ٨ ٠ ٤ ٨

و این صورت [illegible] جمع [illegible]
[illegible] خواستیم [illegible]
[illegible] هزار و ششصد و پنجاه و شش جمع کنیم
[illegible]
[illegible] بالای [illegible] عشرات بالای عشرات [illegible]
بالای میات و همچنین دیگر مراتب و زیر هر دو خط عرض

یکم نوشتیم و آن دو ست [illegible]

در [illegible] سطر [illegible] که صورت مرتبه اولی [illegible] سطر [illegible]

افزودیم [illegible] چون [illegible] شد که [illegible] آن را برابر مرتبه اولی

زیر خط عرضی نوشتیم [illegible] نگاه [illegible] مرتبه [illegible]

در سطر اعلی [illegible] پنج که صورت مرتبه دوم است [illegible] سطر [illegible] افزودیم

[illegible] شد چون [illegible] یعنی دو [illegible] برابر

مرتبه دوم زیر خط عرضی نوشتیم و واحد برای ده در ذهن نگاه

[illegible]

[illegible] که صورت مرتبه سوم است [illegible] سطر دوم [illegible] افزودیم [illegible]

چون واحد [illegible] برابر مرتبه

سوم زیر خط عرضی بجای [illegible] نوشتیم [illegible]

ذهن در [illegible] که صورت [illegible] مرتبه چهارم است

در سطر دوم چون [illegible] سطر اول [illegible] محفوظ

سابق ضم نمودیم [illegible] شد [illegible] مرتبه چهارم زیر خط عرضی

نوشتیم و دو که صورت مرتبه پنجم است در سطر اعلی و محاذی

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] فما بكثرت سطوح الاعداد فذلك سهما

[illegible] زياده

[illegible]

[illegible] واحدا من الجنس حافظ للعشرة

وما حصل [illegible]

[illegible]

[illegible]

زياده [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

و اگر چهل بهشت آید چهار دو علی هذا القیاس

وهذه صورته ۷۲۳۷۳
۳۳۱۸
۵۱۴
۷۶۲۰۵

واین صورت جمع اعداد کثیره است شرحش آنکه چون خواستیم که هفتاد و دو هزار و سه صد و هفتاد و سه را با سه هزار و سه صد و هژده و با پانصد و چهارده جمع کنیم هر سه عدد را در سه سطر نوشتیم چنانچه آحاد همه بالای همدیگر است و همچنین مراتب دیگر و زیر همه سطور خط عرضی کشیدیم چنانچه پیداست و ابتداء عمل آغاز کرده صورتهای مرتبهٔ اول را که سه است در سطر اول و هشت در سطر دوم و چهار در سطر سوم جمع نمودیم پانزده شد پنج را برابر مرتبهٔ اول زیر خط عرضی نوشتیم و واحد برای یک عشیره در ذهن نگاهداشتیم باز صورتهای مرتبهٔ دوم را که هفت است در سطر اول و یک در سطر دوم و نیز یک در سطر سوم باهم جمع نمودیم نه شد و چون واحد محفوظ

را با او ضم کردیم ده شد پس برابر مرتبهٔ دوم زیر خط
عرضی صفر گذاشتیم و واحد برای یک عشیره در
ذهن داشتیم باز صورتهای مرتبهٔ سوم را که سه
است در سطر اول و نیز سه در سطر دوم و پنج در
در سطر سوم جمع نمودیم یازده شد چون واحد محفوظ
سابق با او ضم کردیم دوازده شد دو را برابر مرتبهٔ
سوم زیر خط عرضی نوشتیم و یک را برای ده نگاه
داشتیم باز صورتهای مرتبهٔ چهارم را که دو است
در سطر اول و سه است در سطر دوم و در
سطر سوم هیچ نیست هر دو را جمع کردیم پنج شد و احد
محفوظ سابق را با او ضم کرده شش را برابر مرتبهٔ
چهارم زیر خط عرضی نوشتیم و صورت مرتبهٔ پنجم را
که در سطر اول هفت بود و محاذی آن در سطر دوم
و سوم عددی نیست و محفوظ هم نیست هفت مذکور را بعینه
زیر خط عرضی برابر مرتبهٔ پنجم نقل کردیم پس زیر خط
عرضی که سطر حاصل جمع اعداد است هفتاد و شش
هزار و دو صد و پنج یافتیم چنانچه از صورت مرقومه

ظاهراست واعلم ان التضعیف فی الحقیقة جمع
المثلین الا انک لاتحتاج الی رسم المثل وبدان
بدرستیکه تضعیف فی الحقیقة جمع نمودن دو عدد متساویست
پس هیچ تفاوت نیست میان عمل جمع عددین متساویین و
میان عمل تضعیف مگر اینکه در تضعیف احتیاج بسوی نوشتن
مثال نیست چنانچه در جمع دو عدد نوشته می شد بل تجمع
کل مرتبة الی مثلها کأنه بحذائها بلکه یک عدد
نویسی و رقم هریک مرتبه را از ان عدد با مثلش
جمع کنی و فرض کنی که آن مثال گویا نوشته شده است
محاذی آن بدانکه در عمل تضعیف احتیاج بنوشتن
خط عرضی هم نیست چنانچه در عمل جمع دریافتی وهذه صورته

۲۵۲۰۷۳
۵۰۴۱۴۶

و این صورت عمل تضعیف است شرحش آنکه
خواستیم دو لک و پنجاه و دو هزار و هفتاد و سه را
تضعیف کنیم عدد مذکور را نوشتیم و صورت مرتبهٔ
اول را که سه است با سه جمع کرده شش را زیر

همان مرتبه نوشتیم باز صورت مرتبهٔ دوم را که هفت است با هفت جمع کردیم چهارده شد چهار را زیر مرتبهٔ دوم نوشتیم و یک برای ده در ذهن داشتیم در مرتبهٔ سوم چون عددی نبود محفوظ را زیر مرتبهٔ سوم نوشتیم باز صورت مرتبهٔ چهارم که دو بود با دو جمع کرده چهار زیر مرتبهٔ چهارم ثبت کردیم باز صورت مرتبهٔ پنجم را که پنج است با پنج جمع کردیم ده شد زیر مرتبهٔ پنجم صفر نوشتیم و یک برای ده در ذهن داشتیم باز صورت مرتبهٔ ششم را که دوست با دو جمع کردیم چهار شد و واحد محفوظ سابق را با وی ضم نموده پنج زیر مرتبهٔ ششم نوشتیم پس در سطر زیرین که سطر حاصل تضعیف است پنج لک و چهار هزار و یک صد و چهل و شش یافتیم چنانچه در صورت مرقومه می نماید ولکن الابتداء في هذه الاعمال من اليسار روا است ترا آغاز نمودن در عمل جمع و تضعیف از جانب چپ و تمام کردن در جانب راست الا انک تحتاج

الی المحو والاثبات و رسم الجداول مگر آنکه
درین صورت که ابتدای عمل از چپ کنی محتاج
می شوی بنوشتن جدولها که خانهایش بشمار مراتب
اکثر اعداد بود تا حفظ مراتب بآسانی دست دهد و نیز
محتاج می شوی به نیست گردانیدن عددی و ثبت
گردانیدن عدد دیگر بجای آن بدینوجه که اول در مرتبهٔ
اخیره بدستور عمل کنی و حاصل را بنویسی باز چون در
مرتبهٔ سابق ازان عمل نمائی و ازانجا چیزی محفوظ ماند
پس حاصل اول را در مرتبهٔ اخیره که نوشتهٔ بخط عرضی
در میان دو خط جدول و آن را خط ماحی گویند محو خواهی
کرد و این محفوظ سابق را بآن حاصل جمع نموده زیر خط
ماحی خواهی نوشت وهو تطویل بلاطائل و این جدول
کشیدن و حاصل جمع نوشتن و باز محو کردن و حاصل دیگر
نوشتن این همه دراز کردن عمل است بی فائده
وهذه صورتها و این جدولها صورت اعمال سه گانه
است که از چپ آغاز کرده شد

جمع العددين — جمع الاعداد — التضعيف

من اليسار — من اليسار — من اليسار

٥	٢	٥		٧
٢	٧	٩	٤	٢
٧ ٨	٩ ٠	٤	٧	٩

٥	٣	٧	٣	٢
	٤	١	٧	٩
		١	٠	٥
٥	٧ ٨	٩ ٠	٠ ١	٦

٣	٥	٠	٦	
٤	٠	٠	٢	٤
٥		١	٣	

جدول اول مثال جمع عددين است يكي ازان پنجاه و دو هزار وپانصد وسي وهفت است وديگر بيست وهفت هزار ونهصد وچهل ودو است وعملش اينست كه جدولي كشيديم كه خانهايش پنج است موافق عدد مراتب عددين وسر جدول را بخط عرضي پايونذ كرديم وهردو عدد را اندرون جدول نزديك سر آن نوشتيم بدينوجه كه آحاد هردو دريك خانه باشد وعشرات دريك خانه وهمچنين در مراتب ديگر وزير هردو خط عرضي كشيديم چنانچه در عمل يمين گذشت من بعد از مرتبهٔ اخيره كه پنجم است آغاز كرده رقم پنج را از سطر اول بر رقم دو از سطر دوم افزوديم هفت شد آنرا

در همان مرتبه زیر خط عرضی نوشتیم باز بطرف راست آمده در مرتبهٔ چهارم رقم دو را از سطر اول بر رقم هفت از سطر دوم افزودیم نه شد آن را در همان مرتبه زیر خط عرضی نوشتیم باز بطرف راست آمده در مرتبهٔ سوم رقم پنج را از سطر اول بر رقم نه از سطر دوم افزودیم چهارده شد چهار را در همان مرتبه زیر خط عرضی نوشتیم و برای ده واحد را در مرتبهٔ چهارم آورده با نه که زیر خط عرضی بود افزودیم ده شد نه را بخط ماحی محو کرده زیر خط ماحی صفر گذاشتیم و برای ده واحد را در مرتبهٔ پنجم آورده با هفت که زیر خط عرضی بود جمع نمودیم هشت شد هفت را محو نموده هشت را زیر خط ماحی نوشتیم باز در مرتبهٔ دوم رقم سه را از سطر اول بر رقم چهار از سطر دوم افزودیم هفت شد آنرا در همان مرتبه زیر خط عرضی نوشتیم باز در مرتبهٔ اول هفت را از سطر اول بر دو از سطر دوم افزودیم نه شد آنرا در همان مرتبه زیر خط عرضی نوشتیم پس عمل تمام شد و در سطر حاصل

این قدر یافتیم ۹ ۷ ۴ ۰ ۸ یعنے هشتاد هزار و چهار
صد و هفتاد و نه این حاصل جمع دو عدد است از یسار
و بجدول دوم مثال جمع اعداد است عدد اول
از ان پنجاه و سه هزار و هفت صد و سی و دو است
و عدد دوم چهار هزار و یکصد و هفتاد و نه و عدد و سوم
یکصد و پنج چون بدستور جدول اول عمل نمودیم در
سطر حاصل جمع پنجاه و هشت هزار و شانزده بدست
آمد و بجدول سوم مثال تضعیف است بدستور
عمل نموده بیست و پنج هزار و شصت و هفت را
تضعیف نمودیم حاصل تضعیف پنجاه هزار و یکصد و سی
و چهار شد و اعلم ان میزان العدد ما یبقی منه بعد
اسقاط تسعة تسعة و بدان بدرستیکه میزان هر عدد
با صطلاح اهل حساب عددیست که باقی ماند بعد از طرح
نمودن عدد اول را نه نه خواه کم از نه ماند خواه نه و اسهل
طرق طرح آنست که همه ارقام عدد را بی ملاحظهٔ مرتبه جمع
کرده نه نه طرح دهد چنانچه در ین عدد ۲ ۷ ۴ صورت همه
را جمع کردیم سیزده شد نه طرح کردیم چهار باقی ماند

پس چہار میزان آنست وامتحان الجمع والتضعیف بجمع میزانی المجموعین وتضعیف میزان المضعف واخذ میزان المجتمع۔ و آزمایش یعنے دریافت صحت وسقم عمل جمع و تضعیف حاصل می شود بفراہم آوردن ہردو میزان دو عدد مجموع کہ جداگانہ گرفتہ شود در صورت جمع عددین وفراہم آوردن میزانہای اعداد در صورت جمع اعداد و چند کردن میزان عدد یکہ تضعیفش کردہ ایم در صورت تضعیف و باز گرفتن میزان عدد مجتمع را کہ حاصل شدہ است بہ جمع ہردو میزان عددین یا میزانہای اعداد یا بہ تضعیف میزان عدد مطلوب التضعیف فان خالف میزان الحاصل فالعمل خطأ پس اگر مخالف افتد میزان مجتمع مذکور با میزان حاصل جمع در صورت جمع یا با میزان حاصل تضعیف در صورت تضعیف پس عمل خطا ست واگر موافق افتد غالبا احتمال صحت دارد

الفصل الثانی فی التنصیف

فصل دوم در بیان عمل تضعیف است تبدأ من

الیسار طریقش آنست که بنویسی عدد مطلوب المنصیف را و آغاز کنی عمل را از جانب چپ وصورت هر مرتبه را دو نیمه کنی ونضع نصف کل تحته ان کان زوجا و بدهی یعنی بنویسی تمام نصف رقم هر مرتبه زیر آن مرتبه اگر رقم مذکور زوج باشد بدانکه عدد دو قسم بود یکی زوج بمعنی جفت و آن عدد یست که بدو قسم صحیح انقسام بذیرد چون چهار و دیگر فرد بمعنی طاق و آن عدد یست که بدو قسم صحیح انقسام پنذیرد چون سه والصحیح من نصفه ان کان فردا حافظا للکسر خمسة و بنویسی از نصف رقم هر مرتبه زیر آن مرتبه آنچه صحیح است اگر رقم مذکور فرد بود و نگاهداری برای کسر که با صحیح است عدد پنج را لتزیدها علی نصف ما فی المرتبة السابقة ان کان فیها عدد غیر الواحد تا زیاده کنی آن پنج محفوظ را بر نصف عددیکه در مرتبهٔ سابقه است از ین مرتبه در جانب راست اگر دران مرتبهٔ سابقه عددی باشد سوای واحد وان کان واحدا او صفرا وضعت الخمسة تحته و اگر در مرتبهٔ سابق

واحد [illegible] بود و بنهی پنج محفوظ را از زیر [illegible]
پوشیده نماند که چون رقم واحد در آخر مراتب
واقع شود برای نصف او پنج بگیرند و بمرتبهٔ سابقه
برند و زیر واحد هیچ ننویسند و اگر واحد در مرتبهٔ وسط
یا اول افتد و در یسار او عدد فرد نباشد که از این
جا پنج را محفوظ کرده درین مرتبه آرند درین صورت
زیر واحد صفر نویسند و برای کسر پنج نگاهداشته
بمرتبهٔ سابقه برند اگر واحد مذکور در وسط باشد و اگر
در اول باشد برای نصف صورت نصف بنویسند
چنانچه بعد ازین بیاید و نیز اگر در مراتب یک صفر
یا زیاده بود و از یسار او پنج محفوظ نبوده باشد آن
اصفار را بعینه در سطر حاصل تنصیف نقل کنند
بدانکه از کلام مصنف کیفیت این همه صورت
دریافت نمیشود فاحفظ و همچنین در هر مرتبه بدستور
مذکور عمل کن و برای کسر پنج را نگاهداشتن و در
مرتبهٔ سابقه بردن یا دار تا غلط نکنی وان انتهت
المراتب ومعک کسر وضع له صورة النصف پس

اگر عمل تمام کردی و نامه مراتب آخر شد و در
دو نیمه کردن رقم آحاد یا دو کسری مانده پس بنویس
برای کسر مذکور صورت نصف را زیرا که سابق از
مرتبهٔ آحاد مرتبهٔ دیگر نیست پس این کسر که در
مرتبهٔ آحاد بدست آمد فی التحقیق نصف است
بنابران صورت نصف نوشتن ضرور افتاد بخلاف
دیگر مراتب که کسر مذکور اگرچه باعتبار آن مرتبهٔ خود
نصف است لیکن باعتبار مرتبهٔ سابقهٔ خود پنج است
[illegible] پنج [illegible] در مرتبهٔ سابقه می برند
بدانکه صورت نصف این است $\frac{۱}{۲}$ یعنی زیر مرتبهٔ
آحاد یک نویسند و زیر آن دو که مخرج نصف است
نویسند تا دلالت کند که یک از دو مراد است چنانچه
در باب کسور بیاید هکذا ۱۳۱۳۰۳۷۸ یعنی صورت

۴۳۶۰۱۵۶ $\frac{۱}{۲}$

عمل تنصیف چنین است شرحش آنکه هشتاد و هفت لک
و سی هزار و سه صد و سی و دو را که تنصیفش مطلوب

است نوشتیم و چنانچه در تضعیف احتیاج خط عرضی
نبود اینجا هم نیست من بعد آغاز از جانب چپ کرده
هشت رقم مرتبهٔ هفتم که آخر مراتب است چون
زوج بود نیمه اش که چهار است زیر پیش نوشتیم
باز رقم مرتبهٔ ششم که هفت بود تضعیف کردیم سه
و نیم شد سه را که صحیح است زیر مرتبهٔ ششم نوشتیم
و برای کسر پنج در ذهن داشتیم باز رقم مرتبهٔ
پنجم را که سه است تضعیف کردیم یک و نیم
شد پنج محفوظ مرتبهٔ ششم را با او جمع کرده شش
را زیر مرتبهٔ پنجم نوشتیم و اینجا نیز برای کسر
پنج نگاه داشتیم چون در مرتبهٔ چهارم صفر بود پنج
محفوظ را بعینه زیر صفر نوشتیم باز رقم مرتبهٔ سیوم
را که سه است تضعیف کردیم یک و نیم شد
چون از جانب چپ پنج محفوظ نبود یک را زیر مرتبهٔ
سیوم نوشتیم و برای کسر پنج در ذهن داشتیم
چون در مرتبهٔ دوم واحد بود پنج محفوظ مرتبهٔ سیوم
را زیر مرتبهٔ دوم نوشتیم و برای کسر واحد پنج

محفوظ کردیم باز رقم مرتبهٔ آحاد را که سه است
تضعیف کردیم یک و نیم شد و پنج محفوظ مرتبه
دوم را با او ضم کردیم و شش زیر مرتبهٔ آحاد نوشتیم
چون مراتب تمام شد با من کسری ماند صورتش زیر
مرتبهٔ آحاد نوشتیم یعنی زیر شش یک نوشتیم
و زیر آن دو و این صورت نصف است چنانکه دانستی
پس در سطر زیرین چهار و سه لک وشصت و پنج
هزار و یکصد و پنجاه و شش و نیم بر آمده و این نصف
عدد مطلوب است که بالا نوشته شده و لکن ان
تبدأ من الیمین را اسما الجدول و روا است
ترا آغاز نمودن در عمل تنصیف از جانب راست
حال آنکه بنویسی جدول را و بدستور محو و اثبات
کنی بخط ماحی چنانکه در عمل تضعیف دانستی

علی هذه الصورة

۴	۵	۶	۳	۱
۲	۲	۳	۱	
۷		۸	۶	

صورت عمل تنصیف از جانب راست برین گونه باشد شرحش آنکه میخواهیم ده هزار و ششصد و پنجاه و چهار را نواسنیم تنصیف کنیم چون عدد مذکور پنج مرتبه دار د جدولی کشیدیم که خانهایش پنج است و عدد مذکور را اندرون جدول نوشتیم که هر مرتبه از ان در خانه باشد و از جانب راست آغاز کرده اول رقم مرتبه اول را که چهار است تنصیف کردیم دو بر آمد آنرا از زیر مرتبه اول نوشتیم باز رقم مرتبه دوم را که پنج است تنصیف کرده دو را زیرش نوشتیم و برای کسر پنج را در مرتبه اول بر ده با دو جمع کردیم و دو را محو کرده هفت را زیر خط ماحی ثبت گردانیدیم باز رقم مرتبه سوم را که شش است دو نیمه کرده سه را از زیر آن نوشتیم باز رقم مرتبه چهارم را که سه است تنصیف کرده یک را زیر آن نوشته برای کسر پنج را در مرتبه سوم بردیم در انجا سه بود پنج محفوظ را باو ضم کرده زیر خط ماحی هشت ثبت کردیم باز رقم

مرتبهٔ پنجم را که آخر مراتب است تنصیف کردیم چون واحد بود زیر آن هیچ ننوشتیم و برای کسر پنج را در مرتبهٔ چهارم بردیم در آنجا یک بود پنج محفوظ با وی ضم کرده شش را در همان مرتبه زیر خط ماحی نوشتیم پس در سطر حاصل تنصیف شش هزار و هشتصد و بیست و هفت یافتیم و آن نصف عدد مطلوب است والامتحان بتضعیف میزان النصف واخذ میزان المجتمع وامتحان صحت وسقم عمل تنصیف حاصل میشود بدو چند کردن میزان نصف را و گرفتن میزان از مجتمع که حاصل شده است بتضعیف میزان نصف وان خالف میزان المنصف والعمل خطأ پس اگر میزان مجتمع مخالفت کند با میزان عدد اصلی که مطلوب التنصیف است عمل خطا باشد والا غالبا احتمال صحت دارد

* الفصل الثالث في التفريق *

فصل سیوم در بیان عمل تفریق است تصحیحا کما مر طریقش این است که بنویسی هر دو عدد را در ده

سطر زیر و بالا بد ینوجه که آحاد برابر آحاد و عشرات برابر
عشرات باشد و هم چنین دیگر مراتب لیکن باید
که منقوص منه بالا نویسند و منقوص زیر آن است استحسانا
و الا هر دو روا است و زیر هر دو عدد خط عرضی بکشی
تا فرق کند میان عدد ین و مبا [illegible] همه
در عمل جمع گذشت و یبدأ من [illegible] ینقص
کل صورة من محاذیها و یضع الباقی تحت الخط
العرضي فان لم یبق شئ فصفرا و آغاز کنی عمل
تفریق را از جانب راست و نقصان کنی صورت
رقم هر مرتبه را که در سطر منقوص است از رقم
محاذی آن مرتبه که در سطر منقوص منه است
و بنویسی آنچه از منقوص منه بعد از نقصان باقی مانده
باشد زیر خط عرضی محاذی مرتبه منقوص منه و اگر
بعد از نقصان چیزی باقی نماند پس زیر خط عرضی صفر
بنویسی و این وقتی است که در آخر مراتب نبود و اگر در
آخر مراتب بود حاجت بنوشتن صفر هم نیست
وان تعذر النقصان منه واگر محال بود نقصان

کردن رقم مرتبهٔ از مراتب منقوص از رقم محاذی
آن از منقوص منه و این در دو صورت واقع شود
یکی آنکه در مرتبهٔ منقوص منه بود و محاذی آن در
منقوص منه صفر باشد و دیگر آنکه در هردو منقوص
و منقوص منه عدد بود ولیکن عدد منقوص زیاده بود
از عدد منقوص منه و در هر دو صورت مذکور نقصان
منقوص از منقوص منه محال است احدت الیه
واحدا من عشرانه و نقصت منه ورسمت الباقي
در هر دو صورت مذکوره که نقصان منقوص از منقوص
منه محال است بگیری در منقوص منه یکی را از مرتبهٔ
عشرات آن و اضافه کنی آن را بمرتبه مطلوبه از
منقوص منه پس نقصان کنی منقوص را از مجموع
آنچه در محاذی اوست و آنچه از یسارش آورده
شده است و اینجا ده شمرده شده و در صورت
دوم یا از ده ماخوذ از یسار فقط که اینجا ده شده
در صورت اول و بعد از نقصان اگر باقی ماند آن را
بنویس زیر خط عرضی و اگر باقی نماند صفر بنویس

زیر خط عرضی چنانکه دانستی قان حلت

عشرا انه احذت من میاة وهو عشرة بالنسبة

الی عشراته وضع منه تسعة واعمل بالواحد

ما عرفت پس اگر خالی باشد عشرات آن

مرتبه که نقصان دروی تعذر دارد یعنی در عشرات

آن عددی نبود پس بگیر از مرتبهٔ میات آن واحد

را وآن واحد ماخوذ ده بود نسبت بعشرات مرتبه مطلوبه

چه هر مرتبه عشرات بود نسبت بسابق خود پس

از واحد ماخوذ از مرتبهٔ میات که فی الحقیقت ده

است نه را در مرتبهٔ عشرات بنهی ویکی ازان

بگیری وآن را در مرتبهٔ مطلوبه ببری وبا او عمل کنی

آنچه دانستی وشناختی ونیز اگر در مرتبهٔ میات

هم نیابی پس در هر مرتبهٔ از مراتب یسار که

عدد یافته شود یکی ازان بگیر وبهر مرتبهٔ سابق یسار رو

نه نه میگذار تا آنکه در مرتبهٔ مطلوبه برسی ودر آنجا عمل

بدستور کنی بدانکه در مرتبه از مراتب منقوص اگر

صفری یا اصفار بود پس محاذی آن در منقوص منه

چهار صورت دارد یکی آنکه محاذی صفر منقوص در منقوص منه نیز صفر بود و از جانب چپ عددی در ان مرتبه

۳۰
۱۰

نیاورده باشند هکذا و دوم آنکه در منقوص منه هم صفر بود لیکن از جانب چپ عددی

۴۰۲
۳۰۳
۹۹

آورده باشند هکذا و سیوم آنکه محاذی صفر منقوص عددی باشد در منقوص منه و چیزی

۳۲
۲۰
۱۲

از ان بطرف راست نرفته باشد هکذا و چهارم آنکه محاذی صفر منقوص عددی در منقوص منه باشد لیکن چیزی از ان بطرف راست رفته باشد هکذا

۳۲۱
۳۰۲
۱۹

پس در صورت اول صفر منقوص منه را بعینه در سطر باقی نقل کنند و در دوم عددی که از جانب چپ آمده باشد بعینه در سطر باقی نقل کنند

[illegible] سیوم آنچه در ان مرتبه عدد باشد [illegible]

در سطر باقی نویسند و در چهارم آنچه باقی ماند

بعد از اخذ واحد برای جانب راست در سطر

باقی ثبت کنند و اگر باقی نماند صفر نویسند هکذا

۳۱۱
۲۰۲
۱۰۹

پوشیده نماند که این هر چهار صورت از کلام مصنف

مفهوم نمیشود و تمم العمل یعنی در هر مرتبه آنچه

گفته شد بجا آر و آنچه از یسار آمده باشد یا

بیمین رفته باشد [illegible] تمام کن

[illegible] هر مرتبه که در منقوص منه باشد و در منقوص

نباشد و چیزی از ان بسابق برده باشند بعینه

آنرا در سطر باقی نویسند و اگر چیزی رفته باشد

باقی را نویسند و این صورت هم در متن گذاشته

۲۷۰۷۵۳
۲۹۸۷۲
۲۴۰۸۸۱

شده تا حفظ هکذا

چنین است صورت عمل تفریق از جانب یمین

شرحش آنکه بیست و نه هزار و هشتصد و هفتاد و دو
را خواستیم از دو لک و هفتاد و هزار و سیصد
و پنجاه و ... [illegible] ... اکثر را که منقوص
گفتیم ... زیر آن عدد و اقل را که منقوص
است نوشتیم بدینوجه که آحاد محاذی
آحاد باشد و عشرات محاذی عشرات تا همچنین
دیگر مراتب نیز و زیر هر دو عدد خط عرضی
کشیدیم و از جانب راست آغاز کردیم رقم مرتبه
اول را که دو ست در منقوض از رقم مرتبه اول
منقوص منه که سه است نقصان کردیم باقی ماند
یک آنرا زیر خط عرضی برابر مرتبه اول نوشتیم
من بعد هفت را که رقم مرتبه دوم منقوص است
نقصان کردن از رقم محاذی آن که پنج است ممکن
نبود بنابر از رقم مرتبه عشراتش که هفت است
واحد گرفته درین جا آوردیم و هفت منقوص را از
مجموع پنج و واحد ماخوذ از عشرات که پانزده شد
نقصان کردیم هشت ماند آنرا زیر خط عرضی نوشتیم

[illegible] سوم منقوص [illegible]
از محاذی آن که هفت بود و بعد اخذ واحد برای
مرتبهٔ سابقه شش مانده نقصان نتوان کرد بنا بر از
مرتبهٔ میاتش یک آوردیم و در مرتبهٔ عشراتش
نگذاشته از ان واحد گرفته با شش مذکور جمع
کردیم شانزده شد و هشت مذکور را از شانزده
نقصان کردیم هشت باند آنرا زیر خط عرضی
نوشتیم باز رقم مرتبهٔ چهارم منقوص را
که نه است از محاذی آن که ظاهرا صفر
است [illegible]
نهاده [illegible] نقصان کردیم هیچ نماند بنا بران صفر
زیر خط عرضی ثبت کرده شد باز رقم مرتبهٔ
پنجم منقوص را که دو است از محاذی آن که
اول هفت بود و چون یکی از ان بمرتبهٔ سیوم رفته
است شش مانده نقصان کردیم چهار ماند آنرا
زیر خط عرضی نوشتیم و چون محاذی مرتبهٔ ششم
منقوص منه در منقوص هیچ نیست و جزی از ان

بطرف راست نیز فته عدد مرتبه ششم مذکور نیزا
کرده است بعینه [illegible] سطر باقی نقل کردیم
پس نیز [illegible] چهل هزار و هشتصد
[illegible] یافتیم و این باقی [illegible] بعد نقصان
منقوص از منقوص منه ولکن ابتداء [illegible] الیسار
در [illegible] آغاز نمودن عمل تفریق [illegible]
جانب چپ چنانچه در جمع گذشت لیکن
احتیاج بجدول و محو و اثبات خواهد بود

هکذا صورت عمل تفریق
از چپ چنین است شرحش
آنکه شش هزار و دو

٩	٢	٦	٣
٦	٢	٧	٤
٣	٠	٩	٩
٢	٩	٨	

صد و هفتاد و چهار را خواستیم که از نه هزار و
دو صد و شصت و سه نقصان کنیم چون مراتب
هر یک چهار است جدولی کشیدیم که خانهایش
نیز چهار است و هردو را اندرون جدول بدستور
نوشتیم لیکن منقوص منه بالا و منقوص زیر و

لف بجانب چپ آغاز کرده رقم مرتبهٔ پنجم
منقوص را که شش است از رقم مرتبهٔ چهارم
منقوص منه که نه است نقصان کردیم سه باقی
ماند آنرا زیر خط عرضی نوشتیم باز رقم مرتبهٔ
سیوم از هر دو منقوص و منقوص منه دو است
از دو نقصان کردیم هیچ نماند بنا بران
زیر [illegible] نوشتیم باز رقم مرتبهٔ دوم
از منقوص هفت است و از منقوص منه شش
چون نقصان درین صورت محال باشد و در عشرات
آ[illegible] عرضی
رقم سه است یک از آن گرفته باقی دو را
زیر خط ماحی نوشته و در مرتبهٔ عشرات صفر را
محو کرده و نه زیر خط ماحی گذاشته و واحد در مرتبهٔ
دوم منقوص منه آوردیم و از پیشتر در انجا
شش بود مجموع آن شانزده شد پس هفت
مذکور را از شانزده نقصان کردیم نه ماند آنرا زیر
خط عرضی نوشتیم بعد رقم مرتبهٔ اول از منقوص

چهار است و از منقوص منه سه چون نقصان
محال بود از رقم عشرات که زیر خط عرضی نه مرقوم
است یکی از ان گرفته و باقی هشت را بعد محو نه زیر
خط ماضی نوشته در مرتبه اول آوردیم مجموع
اصل و ماخوذ سیزده شد چهار از ان نقصان
کردیم نه ماند پس در سطر ماقی دو هزار و نهصد و
هشتاد و نه یافتیم والامتحان بنقصان میزان
المنقوص عن میزان المنقوص منه ان امکن
والا زید علیه تسعة و نقص و در یافت صحت
و سقم عمل تفریق حاصل میشود بدین وجه که میزان
منقوص از میزان منقوص منه نقصان کنند اگر
ممکن باشد و اگر نه ممکن بود نه دیگر با میزان منقوص
منه ضم نموده میزان منقوص را از ان کم نمایند
فالباقی ان خالف میزان الباقی فالعمل خطأ
پس باقی بعد نقصان میزانین یکی از دیگر اگر
مخالف آید میزان باقی اصل را که زیر خط عرضی نوشته
شده بدین عمل خطا است والا احتمال غالب صحت دارد

الفصل الرابع فی الضرب

فصل چهارم در بیان عمل ضرب است چون تعریف ضرب کرد را آغاز این باب گذشت مخصوص بضرب صحیح در صحیح بود مصنف درینجا تعریفی دیگر که شامل همه اقسام ضرب را بود بیان کرد چنانچه گفت وهو تحصیل عدد نسبة احد المضروبین الیه کنسبة الواحد الی المضروب الآخر وآن ضرب حاصل نمودن عددیست که نسبت یکی از مضروب و مضروب فیه سوی یش چون نسبت واحد بود سوی مضروب دیگر مثلا ضرب چهار در پنج خواهیم یعنی تحصیل عددی خواهیم که نسبت چهار سوی آن عدد چون نسبت واحد بود سوی پنج . این نسبت خمس است پس آنعدد مطلوب بیست باشد که چهار نیز خمس آنست و مثلا نصف را در ربع ضرب کردیم ثمن شد که نسبت نصف سوی ثمن چون نسبت واحد است سوی ربع و این نسبت چهار مثل است ومن

وهها علم ان الواحد لا تاثیر له في الضرب
و از ین جا یعنی چون نسبت واحد سوی احد المضروبین
ماخوذ کرده اند در تعریف ضرب دانسته شد که واحد
را تاثیری نیست در ضرب و واحد را در هر عدد یکه
ضرب کنند حاصلش همان عدد باشد چه نسبت واحد
سوی احد المضروبین که نیز واحد باشد نسبت مثل
باشد پس در نسبت مضروب آخر سوی حاصل
ضرب نیز نسبت مثلیت ضروری بود و چون از
تعریف ضرب فارغ گشت شروع در بیان
اعمال آن موقوف بر تقسیم بود لهذا لتقسیمش نمود
و گفت وهو ثلثة مفرد في مفرد او في مرکب او
مرکب في مرکب و ضرب سه گونه بود یکی ضرب
مفرد در مفرد و دوم ضرب مفرد در مرکب و سوم
ضرب مرکب در مرکب و وجه حصر در اقسام سه
گانه مذکوره ظاهر است بدانکه مفرد عدد یرا گویند که
یک صورت دارد و از صورت های نه گانه فقط و صفر
یا وی بود یا نه چون سی یا چهل یا نهصد و علی هذا

القیاس و مرکب بخلاف آنست یعنی از یک
صورت زیاده دارد و منفرد باوی نبود مانند چون دوازده
یا دو صد و پنجاه و هم چنین. والاول اما آحادی
احاد او احاد فی غیرها او غیرها فی غیرها وقسم
اول یعنی ضرب مفرد در مفرد نیز سه گونه بود یکی
ضرب آحاد در آحاد و دوم ضرب آحاد در غیر آحاد
و سیوم ضرب غیر آحاد در غیر آحاد و وجه حصر در
تقسیم دوم بسوی اقسام سه گانه نیز ظاهر است
اما الاول فهو الشکل یتکفل به اما قسم اول
که از تقسیم دوم پیدا شده یعنی ضرب آحاد در آحاد
پس این شکل ضامن و کفیل بیان او ست لیکن
محاسب را لازم است که این قسم ضرب را یاد
دارد تا باقی اقسام ضرب بر وی آسان گردد

شکل مذکور این است

۲	۴							
۳	۶	۹						
۴	۸	۱۲	۱۶					
۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵				
۶	۱[illegible]	۱۸	۲۴	۳۰	۳۶			
۷	[illegible]	[illegible]	۲[illegible]	۳۵	۴۲	۴۹		
۸	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
۹	۱۸	۲۷	۳۶	۴۵	۵۴	۶۳	۷۲	۸۱

بدانکه چون واحد را تاثیری نیست در ضرب بنابر
آنرا ترک نمود باقی ماند هشت رقم آحاد و احتمال
عقلی بروجه حصر از ضرب هشت در هشت
شصت و چهار است لیکن بیست و هشت
احتمال مکرر می‌شود باقی سی و شش احتمال
ضرب آحاد در آحاد ماند لهذا مصنف مربع

مشهور که بهشتاد و یک مربع خرد موافق حاصل ضرب ... که اعداد آحاد است مشتمل بود کذاشت تا تطویل طائل نشود و این شکل ... را اگر ... ... مربع خرد موافق احاد ... اختیار نمود و بیرون شکل ... بصورت زینه می نماید یک یک رقم از ارقام ... مضروب یعنی از دو تا نه بسرخی نوشت و بیرون شکل بدست راست برابر هر مربع خرد یک یک رقم ... مضروب فیه یعنی از دو تا نه نیز بسرخی نوشت و اندرون مربعات خرد حاصل ضرب هر یک را اثبات نموده بدینوجه که هر مضروب و مضروب فیه را که فرض کنند حاصل ضرب آن اندر مربعی یابند که محاذی هر دو از مضروب و مضروب فیه ... واقع شده باشد

اما الاخران ... فیهما غیر الاحاد الی ... منها واما و قسم اخیر که بتقسیم دوم

بوجود آمد یعنی ضرب آحاد در غیر آحاد و ضرب غیر
آحاد در غیر آحاد پس درکن غیر آحاد را بسوی
شبیه وی هم صورت وی از آحاد چنانچه ده را و صد را
و هزار را واحد شبیه است در صورت و بیست را
و دو صد را و دو هزار را دو شبیه است و علی هذا
القیاس و مراد از رد غیر آحاد سوی آحاد آنست
که بجای غیر آحاد شبیه او از آحاد اعتبار کنند و اضرب
الآحاد فی الآحاد و احفظ الحاصل چون هر دو
مضروب و مضروب فیه آحاد شدند آحاد را در آحاد
ضرب کن چنانچه در شکل مذکور دانستی و حاصل ضرب
را یاد دار ثم اجمع مراتب المضروبین و ابسط
المجتمع من جنس متلو المرتبة الاخیرة من عدد
مراتب مضروب و مضروب فیه را جمع کن بدانکه
مرتبهٔ آحاد یک است و مرتبهٔ عشرات دو و مرتبهٔ
مئات سه و علی هذا القیاس چنانچه در مقدمه
گذشت و بسط کن حاصل ضرب آحاد در آحاد را
از جنس مرتبهٔ که مقدم بر مرتبهٔ اخیره است یعنی

از مجموع مراتب یک دور کن و هر واحدرا از حاصل
ضرب آحاد و از جنس مرتبهٔ اخیره که بعد حذف
یکمرتبه است شمار کن انچه حاصل شود حاصل
ضرب حطاوب است وفی ضرب الاثنین
فی الاربعین تبسط الاثنی عشرمیات اذا المراتب
اربع والثالثة مرتبة المیات پس در ضرب سی
در چهل مضروب و مضروب فیه را رد کن بسوی سه
و چهار و سه را در چهار ضرب کن تا دوازده شود
و هر دو مضروب و مضروب فیه عشرات است
و مرتبهٔ عشرات دوبود پس مجموع مراتب چهار
شد و سابق مرتبهٔ اخیره مرتبهٔ سیوم است و مرتبهٔ
سیوم میات را باشد پس دوازده را از جنس
میات شمار کن پس حاصل ضرب سی در چهل
یک هزار و دوصد باشد وفی ضرب الاربعین
فی خمس مائة تبسط العشرین الوفا اذا المراتب
خمس در ضرب چهل در پانصد رد کن هر دو را
سوی چهار و پنج و چهار را در پنج ضرب کن تا بیست

شود مجموع مراتب پنج است و مطابق از مرتبهٔ اخیره
مرتبهٔ چهارم است و آن مرتبهٔ آحاد الوف است
پس بیست را از ضمن الوف اعتبار کن تا بیست
هزار شود و این حاصل ضرب چهل در پانصد باشد
و اسهل طریق ضرب درین دو قسم آنست که بعد
رد آحاد را در آحاد ضرب کن و بر حاصل ضرب آنچه
در مضروبین از اصفار بود اضافه کن. مجموع اصفار
واعداد حاصل ضرب مطلوب بود چنانچه در مثال اول
بر دوازده دو صفر سی و چهل بیفزای تا ۱۲۰۰ شود
و در مثال دوم بر بیست سه صفر چهل و پانصد
اضافه کن تا ۲۰۰۰۰ شود واما الثانی و
الثالث باد احل المرکب الی مفرداته رجع
الی الاول واما قسم دوم و سوم به تقسیم اول
یعنی ضرب مفرد در مرکب ضرب مرکب در مرکب
چون تحلیل کرده شود مرکب سوی مفردات خود یعنی
مفردات او از یکدیگر جداگانه گرفته شود در جوع
خواهند کرد این هر دو قسم بقسم اول یعنی بضرب

مفرد و ر مفرد فاضرب المفردات بعضها فی بعض
واجمع الحواصل پس ضرب کن ہریک مفرد را
از مفردات مضروب در ہریک مفرد از
مفردات مضروب فیہ و جمع کن حاصلات ضروب
را پس مجموع حاصلات ضرب مطلوب بود
مثلا اگر چہار را در چہل و پنج ضرب کنیم مضروب
خود مفرد است و مضروب فیہ را کہ مرکب است
بدو مفرد تحلیل کردیم یعنی پنج جدا و چہل جدا
کردیم اول چہار را در پنج ضرب کردیم بیست
شد باز چہار در چہل ضرب کردیم یک صد
و شصت شد و مجموع ہردو حاصل ضرب صد و ہشتاد
است و این حاصل ضرب چہار در چہل و پنج باشد
ہم چنین بیست و پنج را در سہ صد و چہل ضرب
کردیم مضروب بدو مفرد تحلیل یافت پنج و بیست
و مضروب فیہ نیز بدو مفرد تحلیل یافت چہل و
سہ صد پس بدستور قسم اول پنج را در چہل
ضرب کردیم دو صد شد باز پنج را در سہ صد ضرب

گردیم یک هزار و پانصد شد باز بیست را در
چهل ضرب کردیم هشتصد شد باز بیست را در
سه صد ضرب کردیم شش هزار شد و مجموع
حاصلات اربعه هشت هزار و پانصد باشد
و این حاصل ضرب مطلوب است و علی هذا القیاس

والمضروب قواعد لطیفة تعین علی استخراج مطالب
شریفة و مرضر را قواعد پاکیزه اند که مدد میکنند
طالب را بر بر آوردن مطالب بزرگ بدانکه
قواعد حساب دو گونه باشد در بعضی احتیاج
بنوشتن می شود در بعض اول را حساب
التخت و التراب گویند و دوم را هوائیه نامند و
وجه تسمیه هر دو ظاهر است و این قواعد از قسم
دوم است مصنف من جمله قواعد لطیفه دو از ده
قاعده اینجا ذکر نموده است قاعدة فیما بین الخمسة
والعشرة قاعده اول از قواعد دو از ده گانه در
بیان طریق ضرب آحاد است باهم که میان خمسه و
عشره است و خمسه و عشره داخل نیست در این

قاعدة تبسط احد المضروبين عشرات و تنقص من الحاصل مضروبه فى فضل العشرة على المضروب الاخر طريقش اين است كه بسط كنى يكى از مضروب و مضروب فيه را از جنس عشرات و نقصان كن از حاصل بسط مذكور حاصل ضرب همان مضروب را كه بسط كردى در مقدار زيادتى عشره بر مضروب ديگر مثالها ثمانية فى تسعة نقصنا من التسعين مضروب التسعة فى الاثنين بقى اثمان وسبعون مثالش ضرب هشت است در نه پس نه را كه احد المضروبين است بسط كردم از جنس عشرات نود شد باز همان نه را ضرب كردم در دو كه مقدار زيادتى عشره است بر هشت كه مضروب ديگر است هژده شد اين را از نود كم كرديم هفتاد و دو باقى ماند و اين حاصل ضرب هشت است در نه و على هذا القياس قاعدة اخرى اين قاعده دوم است از قواعد دوازدهگانه در ضرب مابين الخمسة والعشرة تجمع المضروبين

وتسقط ما فوق العشرة عشرات وتزيد على

الحاصل مضروب فضل العشرة على احدهما في

فضلها على الآخر جمع کنی هر دو مضروب مضروب

فیه را و از مجموع ده را بیفگنی و باقی را بسط کنی

از جنس عشرات و زیاده کنی بر حاصل بسط آنچه حاصل

شود از ضرب فضل عشره بر احد المضروبین در فضل

عشره بر مضروب دیگر مثالها تدانید فی سبعة زدنا على

الخمسین مضروب الاثنین فی الثلثة مثالش

ضرب هشت است در هفت پس هر دو را جمع

کردیم پانزده شد ده را افگندیم باقی پنج ماند آنرا

بسط کردیم از جنس عشرات پنجاه شد باز فضل

عشره را بر هشت که دو است ضرب کردیم در فضل

عشره بر هفت که سه باشد شش حاصل شد آنرا

بر پنجاه افزودیم پنجاه و شش شد و این حاصل

ضرب هشت است در هفت و على هذا القياس

قاعده این قاعده سیوم است از قواعد

دوازده گانه فی ضرب الاحاد فی ما بین العشرة

والعشرين ذ ز. بيان طريق ضرب آحاد در عدد ديگر ميان ده و ميان بيست باشد. يعني از يازده تا نوزده تجمع المضروبين وتبسط الزايد على العشرة عشرات ثم تنقص من الحاصل مضروب ما بين المفرد والعشرة في الاحاد التي مع المركب يعني جمع كني مضروب ومضروب فيه را واز مجموع ده بيفگني و باقي را بسط كني از جنس عشرات باز فضل عشره را بر آحاد كه احد المضروبين است ضرب كني در آحاد ديگر با مركب است كه مضروب ديگر باشد واين حاصل ضرب را از حاصل بسط نقصان كني. مثالها ثمانية في اربعة عشر نقصان المائة والعشرين مضروب الاثنين في الاربعة مثالش ضرب هشت است در چهار ده هر دو را جمع كرديم بيست و دو شد چون ده از ان افگنديم و واز ده باقي ماند آنرا بسط كرديم از جنس عشرات يكصد و بيست شد باز فضل عشره را بر هشت كه دو است در چهار كه با چهار ده بود ضرب كرديم هشت شد اين را از يكصد و بيست

کم کردیم باقی ماند یکصدو دوازده و این حاصل ضرب
هشت در چهارده باشد قاعدة این قاعده چهارم
است از قواعد دوازده گانه فی ضرب ما بین العشرة
والعشرین بعضه فی بعض در بیان طریق ضرب
اعداد یکه میان ده و میان بیست است یعنی از یازده
تا نوزده باهم بعض را از ان در بعض نزید احاد
احدهما فی مجموع الاخر وتبسط المجتمع عشرات
ثم تضیف الیه مضروب الاحاد فی الاحاد
آحاد یکی از مضروبین را بر مجموع مضروب دیگر زیادت
کن حاصل جمع را بسط کن از جنس عشرات باز
آحاد احد المضروبین را در آحاد مضروب دیگر ضرب
کن وحاصل ضرب را با حاصل بسط اضافه کن مثالها
اثنا عشر فی ثلثة عشر زدنا علی المائة والخمسین
ستة مثال اش اگر ضرب دوازده است در سیزده
آحاد یکی را بر مجموع دیگر زیاده کردیم پانزده شد
آنرا بسط کردیم از جنس عشرات صد و پنجاه شد باز
دو را در سه که آحاد مضروبین است ضرب کردیم

شش شد انرا باصد و پنجاه جمع کردیم یکصد و پنجاه
و شش شد واین حاصل ضرب دوازده در سیزده
است قاعدة این قاعدهٔ پنجم ه است از قواعد
دوازدگانه کل عدد یضرب فی خمسة او خمسین
او خمسمائة فبسط نصفه عشرات او مئات او
الوفا وحد المکسر نصف ما احذت للتصحیح هر عددی
صحیح که ضرب کرده شود در پنج یا پنجاه یا پانصد پس
نصف عدد مضروب را بسط کنی از جنس عشرات
اگر در پنج ضرب کرده شود یا از جنس مات اگر در
پنجاه ضرب کرده شود یا از جنس الوف اگر در پانصد
ضرب کرده شود و اگر در نصف ماخوذ از مضروب
کسر باشد بگیر برای کسر نیمهٔ انچه گرفتهٔ برای تصحیح
یعنی در صورت اول پنج بگیر و در دوم پنجاه و در
سوم پانصد مثالها ستة عشر فی خمسة فالجواب
ثمانون مثالش ضرب شانزده است در پنج
پس شانزده را نصف گرفتیم هشت شد و آنرا از
جنس عشرات بسط کردیم هشتاد شد واین حاصل

ضرب مطلوب است او سبعة عشر فی خمسین

والجواب ثمان مائة وخمسون و مثال دیگر ضرب هفده است در پنجاه اول هفده را نصف گرفتیم هشت و نصف شد صحیح آنرا از جنس سیات بسط کردیم و برای نصف پنجاه گرفتیم که برای صحیح صد گرفته بودیم بعد مجموع آن که حاصل ضرب مطلوب است هشتصد و پنجاه شد قاعدة این قاعده ششم است از قواعد وارده ثانیه

فی ضرب ما بین العشرة والعشرین فیما بین العشرین والمائة من المرکبات در بیان طریق ضرب اعداد یک میان و دو میان بیست است یعنی ضرب یازده تا نوزده و را اعداد یک میان بیست و میان صد است از جنس مرکبات یعنی از بیست و یک تا نود و نه بدانند از فیه مرکبات عقود را چون سی و چهل و پنجاه و جز آن خارج کرد اگرچه قاعده مذکوره در ان هم جاریست بدو سبب یکی آنکه ضرب در عقود آسان است و دیگر آنکه تا ضابطه بر یک وجه باشد

- پس در عشرات و زیادتی مضروب آحاد و در آحاد مسطور نیست تضرب احادا قلهما في عدة تکرار العشرة وتزید الحاصل على اکثرهما وتبسط الجمیع عشرات وتزید علیه مضروب الاحاد في الاحاد ضرب کنی آحاد کمتر مضروبین را در شمار عشرات مضروب اکثر و زیاده کنی حاصل ضرب مذکور را بر مضروب اکثر و مجموع را بسط کنی از جنس عشرات و زیادت کنی بر حاصل بسط حاصل ضرب آحاد احد المضروبین را در آحاد مضروب دیگر مثالها اثنا عشر في ستة وعشرین زدت الاربعة على الستة والعشرین وبسطت الثلثین عشرات وتممت العمل حصل ثلثمائة واثنا عشر مثالش ضرب دوازده است در بیست و شش آحاد اقل را که دو است در شمار عشرات اکثر که آنهم دو است ضرب کردیم چهار شد آنرا بر بیست و شش افزودیم سی شد آنرا بسط کردیم از جنس عشرات سه صد شد و دو را در شش که آحاد المضروبین است ضرب

گردیم دوازده شد آنرا بر صد افزودیم پس صد و دوازده حاصل ضرب مطلوب است قاعدهٔ

این قاعدهٔ هفتم است از قواعد دوازده گانه

کل عدد یضرب فی خمسة عشر او فی مائة و

خمسین او فی الف و خمسمائة فزد علیه نصفه

وابسط الحاصل عشرات او میات او الوفا وخذ

للکسر نصف ما اخذت للصحیح هر عددی صحیح

که ضرب کرده شود در پانزده یا در صد و پنجاه یا در

هزار و پانصد پس زیادت کن نصف مضروب را

بر مضروب و مجموع را بسط کن از جنس عشرات

در صورت اول و از جنس میات در صورت دوم

و از جنس الوف در صورت سیوم و اگر کسری

باشد برای آن بگیر نیمهٔ آنچه بجای صحیح گرفته باشی

یعنی در صورت اول پنج و در دوم پنجاه و در سیوم

پانصد مثالها اربعة و عشرون فی خمسة عشر

الجواب ثلثمائة وستون مثال شرح بیست

و چهار است در پانزده پس نصف بیست و چهار

را افزودیم سی وشش شد آنرا از جنس
عشرات بسط کردیم سه صد وشصت شد واین
حاصل ضرب مطلوب است وخمسة وعشرون فی مائة
وخمسین الجواب ثلثة آلاف وسبعمائة وخمسون
ومثال دیگر ضرب بیست وپنج است در صد وپنجاه
پس نصف بیست وپنج را بران افزودیم سی
وهفت ونیم شد صحیح آنرا البسط کردیم از جنس
میات وبرای نصف پنجاه گرفتیم سه هزار وهفتصد
وپنجاه شد واین حاصل ضرب مطلوب است
قاعدة این قاعده هشتم است از قواعد دوازده گانه
فی ضرب ما بین العشرین والمائة مما تساوت
عشراته بعضه فی بعض ودر ضرب اعدادیکه ما بین
بیست وصد اند از بیست ویک تا نود ونه با هم لکن
عدد عشرات مضروبین با هم متساوی باشند مانند
عقود از ین قاعده خارج اند نزید آحاد احدهما علی
الآخر ثم نضرب المجتمع فی عدة العشرات
وتبسط الحاصل عشرات وتزید علیه مضروب

الاحاد فی الاحاد زیادت کنی آحاد یکی از دو مضروب را بر تمام مضروب دیگر و ضرب کن. مجموع را در شمار عشرات احد المضروبین و تا حاصل ضرب را بسط کن از جنس عشرات و حاصل ضرب آحاد و در آحاد را بران زیادت کن مثالها ثلثه وعشرون فی خمسة وعشرین ضربت الثمانیة والعشرین فی الاثنین وبسطت الستة والخمسین عشرات واتممت العمل حصل خمسمائة وخمسة وسبعون مثالش ضرب بیست و سه است در بیست و پنج سه را که آحاد احد المضروبین است بر تمام مضروب دیگر افزودیم بیست و هشت شد آنرا در شمار عشرات احد المضروبین که دو است ضرب کردیم پنجاه و شش شد آنرا بسط کردیم از جنس عشرات پانصد و شصت شد باز سه را در پنج که آحاد مضروبین است ضرب کردیم حاصلش پانزده را بر حاصل بسط افزودیم پانصد و هفتاد و پنج شد و این حاصل ضرب مطلوب است

قاعدة این قاعدهٔ نهم است از قواعد دوازده گانه

فیما احتلفت عدة عشراته مما بین العشرین والمائة

در ضرب اعداد دیگر ما بین بیست وصد اند از بیست

ویک تا نود ونه لیکن عشرات مضروبین با هم مختلف

باشند وعقود این جا نیز خارج اند تضرب عدة عشرات الاقل

في مجموع الاکثر وتنزل علیه مضروب احاد

الاقل في عدة عشرات الاکثر وتسقط المجتمع

عشرات وتضیف الیه مضروب الاحاد في الاحاد

ضرب کن شمار عشرات عدد اقل را در مجموع

اکثر باز ضرب کن آحاد عدد اقل را در شمار عشرات

عدد اکثر وحاصل دوم را بر حاصل اول بیفزای ومجموع

را بسط کن از جنس عشرات با حاصل ضرب

آحاد یکی را در آحاد دیگر بران حاصل بسط اضافه کن

مثالها ثلثة وعشرون في اربعة وثلثین فزد علی

الثمانیة والستین تسعة واضف الی التسعمائة

والسبعین اثني عشر مثالش ضرب بیست وسه

است در سی وچهار اول شمار عشرات عدد

اقل را اکر در اقل ضرب کنیم ده شد و اکثر که سی و چهار است ضرب کردیم شصت و پنجاه شد باز آحاد عدد اقل را که سه است در شمار عشرات عدد اکثر که نیز سه است ضرب کردیم نه شد حاصل دوم را بر حاصل اول افزودیم هفتاد و هفت شد واین را بسط کردیم از جنس عشرات هفتصد و هفتاد شد باز سه را در چهار که آحاد مضروبین است ضرب کردیم دوازده شد آنرا بر حاصل بسط افزودیم هفتصد و هشتاد و دو شد واین حاصل ضرب مطلوب است قاعده این قاعده نهم است از قواعد واز دوگانه کل عددین متفاضلین نصف مجموعهما مفرد متعدد و تضرب نصف المجتمع في نفسه ونسقط من الحاصل مضروب نصف التفاضل بينهما في نفسه هر دو عدد که با هم کم و بیش باشند وچون هر دو را جمع کنند و نصفش بگیرند مفرد بر اید بدانکه معنی مفرد در آغاز فصل ضرب گذشته است پس جمع

الیه طریق ضرب عدد وین مذکور س این است که جمع کنی مضروبین را و نصف مجموع گرفته در ذات خودش ضرب کنی و باز آنچه زیادتی احد المضروبین است بر دیگر آنرا و نیمه کنی و نصف مذکور را در ذات خودش ضرب که این حاصل دوم را از حاصل اول نقصان کنی آنچه باقی ماند حاصل ضرب مطلوب است مثالها اربعة وعشرون فی ستة و ثلثین فاسقط من الجمع ثم مضروب نصف لتفاضل فی نفسه اعنی ستة وثلثين يبقى تمانه ثم وار بعة وستون مثالش ضرب بیست و چهار است در سی وشش مجموع هردو را که شصت بود نصف کردیم سی شد وآن عدد مقرر است و هردو عدد مضروبین باهم کم و بیش اند پس سی را که نصف مجموع است در ذاتش ضرب کردیم نه صد شد باز مقدار زیادتی سی وشش بر بیست و چهار دوازده است انرا نصف کردیم شش شد آنرا در ذات خودش ضرب کردیم

سی و شش شد پس سی و شش را از
نه صد نقصان کردیم هشت صد و شصت و چهار
باقی ماند و این حاصل ضرب مطلوب است قاعدة
این قاعده یازدهم است از قواعد دوازده گانه
قد یسهل الضرب بان تنسب احد المضروبین الی
اول اعداد مرتبة فوقه و تاخذ بتلک النسبة
من الاخر و تبسط الماخوذ من جنس المنسوب
الیه والمستر بحسبه گاهی آسان می شود ضرب عددی
در عددی که خواهی بدینوجه که نسبت کنی یکی
را از دو مضروب بسوی نخستین عدد از اعداد مرتبه
که فوق مرتبه مضروب منسوب است یعنی اگر مضروب
منسوب در مرتبه عشرات باشد او را بسوی صد
که اول مرتبه میات است نسبت کنی و جای مه الفاس
من بعد از مضروب دیگر بگیری موافق همان نسبت
مذکوره و بسط کنی مقدار را که از مضروب دیگر گرفته
باشی از جنس مرتبه منسوب الیه یعنی اگر نسبت
نصف باشد نصف مضروب دیگر بگیری و اگر نسبت

ثلث باشد ثلث مضروب دیگر بگیری تو
علی هذا القیاس واگر در عدد ماخوذ کسری بود و آنرا بسط
کنی از جنس کسر مذکور که از منسوب الیه بگیری
یعنی اگر کسر نصف بود آنرا از جنس نصف منسوب
الیه بسط کنی وعلی هذا القیاس ابداً نکه این قاعده
نسبت بقواعد دیگر اعم واشمل است ومراد از سهولت
این قاعده سهولت در جمیع مواد نیست چنانچه لفظ تو
شعر است بدان مثالها خمسة وعشرون فی اثنی
عشر تنسب الاول الی المائه بالربع فتاخذ ربع
الاثنی عشر و تبسط میات مثالش ضرب
بیست و پنج اشت در ده واز دو عدد اول زاکه در
مرتبهٔ عشرات است نسبت کنی بسوی صد که اول
اعداد مرتبهٔ میات است وآن نسبت ربع است
پس ربع دو از ده بگیری که سه است و بسط کنی
آنرا از جنس میات تا سه صد شود این حاصل
ضرب مطلوب است اوهی ثلثة عشر فربعها ثلثة
وربع فالجواب ثلثمائة و خمسة و عشرون

ومثال دیگر ضرب بیست پنج است در سیزده اول بیست و پنج را نسبت کردیم بسوی صد بربع
من بعد ربع سیزده گرفتیم سه و ربع بر آمد پس سه را از جنس میات بسط کردیم سه صد شد و ربع
را از جنس ربع صد یعنی بیست و پنج پس حاصل ضرب مطلوب سه صد و بیست و پنج شد قاعدة
این قاعده دوازدهم است از قواعد دوازده گانه

قد یسهل الضرب بان تضعف احد المضروبین
[illegible] وتضرب
ما صار الیه احدهما فیما صار الیه الآخر گاهی
آسان میشود ضرب هر عددی در هر عدد دیگر خواهی بدینوجه
که تضعیف کنی یکی از دو مضروب را یکبار یا زیاده
و تنصیف کنی مضرب دیگر را بشمار مرات
تضعیف مضروب اول آنچه منتهای تضعیف باشد
آن را ضرب کن در آنچه منتهای تنصیف بود بدانکه
این قاعده هم اشتمال است وسهولت این قاعده هم در
جمیع مواد نیست بلکه جائیست که عدد دیگر تنصیفش کنی

زوج بود مثالها خمسة وعشرون في ستة عشر فلو ضعفت
الاول مرتين ونصفت الثاني كذلك لرجع الى ضرب
اربعة في مائة وهو اظهر مثال اين شرح حسب بیست
و پنج است در شانزده پس اگر بیست و پنج را
تضعیف کنی دوبار یعنی اول تضعیف بیست و پنج
کنی پنجاه شود و باز پنجاه را تضعیف کنی صد شود
و هم چنین شانزده را تنصیف کنی هشت شود باز
هشت را تنصیف کنی چهار شود پس ضرب
بیست و پنج در شانزده رجوع کرد سوی ضرب
چهار در صد و این ظاهر تر است نسبت بضرب
بیست و پنج در شانزده و مراد است که معنی قوله
هو اظهر این باشد که این قاعده ظاهر تر است نسبت
بقواعد دیگر سابقه چون از قواعد هوایه ضرب
فراغت یافت شروع در بیان قواعد ضرب که
تعلق بکتابت دارد و آنرا احساب التخت و
التراب گویند نمود وگفت تبصرة فان تکثرت
المراتب وتصعب العمل فاستعن بالقلم پس

اگر بسیار شوند مراتب اعداد یکی از اخر المضروبین
یا هر دو دو شوار شود محال پس مدد خواه بقلم

فان کان ضرب مفرد فی مرکب فارسمها

پس اگر ضرب مطلوب ضرب مفرد بود در مرکب و
معنی مفرد و مرکب در آغاز این فصل گذشت پس
بنویس مراتب مرکب را ثم اضرب المفرد

بصورته فی المرتبة الاولی وارسم احاد الحاصل

تحتها واحفظ لعشراته احادا بعد تها لتزید ها علی

حاصل ضرب ما بعدها ان کان عددا من بعد

ضرب کن رقم مفرد را بصورت فی ملاحظهٔ مرتبه
ان در مرتبهٔ اول از مراتب مرکب و آنچه حاصل
شود اگر آحاد است زیر همان مرتبه بنویس و اگر
با آحاد عشرات هم باشد آحاد را بدستور بنویس یعنی
و یاد دار برای عشرات آن آحاد را بشمار
عشرات یعنی اگر یک عشره باشد یک و اگر دو
عشره باشد دو یاد دار و علی هذا القیاس تا زیاده
کنی آحاد محفوظه را بر حاصل ضرب مفرد در مذکور

تحت رقم مرتبه که پس ازین مرتبه است از مراتب
مرکب اگر دران مرتبهٔ مرکب عدد باشد و با مجموع
آحاد محفوظه و حاصل ضرب ما بعد آنچه دانستی
عمل کن وان کان صفرا رسمت عدة العشرات
فحسنه واگر در مرتبهٔ بعد ازین صفر باشد آحاد محفوظه
را که موافق شمار عشرات است زیر صفر
بنویس وان لم یحصل احاد فضع صفرا حافظا
لکل عشرة واحد التفعل به ما عرفت واگر از
ضرب مفرد در رقم مرتبهٔ اول از مراتب مرکب
آحاد حاصل نشود بلکه عشرات حاصل شود بدون
آحاد [illegible] صفر بنویس و یاد دار
برای هر عشره یک را چنانکه دانستی تا عمل کنی
بدان آحاد محفوظه آنچه شناختی ومتی ضربت فی
صفر فارسم صفرا و هرگاه مفرد درا در هر یکی در
مراتب مرکب واقع است ضرب کنی پس بنویس
تمیز تمام مرتبه صفر را اگراز سابق چیزی محفوظ نباشد
و تمام چنین اعمال مذکوره در هر مرتبه از مراتب مرکب بکار

در آوردن یا رقمی آحاد محفوظه را با حاصل ضرب مرتبه
ما بعد محفوظ دار اگر مرتبه اول یا وسط بود و اگر آخر بود
محفوظ را بعینه در جانب چپ بنویس تا عمل تمام
شود و ان کان مع المفرد اصفار فارسمها عن یمین
سطر الخارج و چون عمل تمام کردی انچه در سطر
زیرین از اعداد مرقوم است حاصل ضرب مطلوب
است اگر با مفرد صفری نباشد و اگر با مفرد یک
صفر یا زیاده باشد آنرا بجانب راست سطر
خارج یعنی [illegible] اعداد مرقومه
در سطر زیرین با اصفار مذکوره حاصل ضرب مطلوب
بود مثاله خمسة فی هذا العدد ۳۴ • ۶۲ مثالش
ضرب پنج است در شش هزار و دو صد و چهل
و سه بدینوجه که پنج را در رقم مرتبه اول از مراتب
مرکب که سه است ضرب کردیم پانزده شد پنج
را که آحاد حاصل است زیر مرتبه اول نوشتیم
و برای ده یک نگاه داشتیم باز پنج را در چهار
که رقم مرتبه دوم مرکب است ضرب کردیم بیست

شد و یک محفوظ سابق را با او ضم کردیم بیست
و یک شد پس یک که آحاد است زیر مرتبهٔ دوم
نوشتیم و برای بیست عدد دو نگاه داشتیم
باز پنج را در صفر که مرتبهٔ سوم مرکب است ضرب
کردیم پنج حاصل نشد زیر آن صفر نوشتیم و لیکن
چون از سابق دو محفوظ بود آنرا بعینه زیر صفر نوشتیم
باز پنج را در دو که رقم مرتبهٔ چهارم مرکب است
ضرب کردیم ده شد چون آحاد نبود زیر مرتبهٔ چهارم
صفر نوشتیم و برای ده یک نگاه داشتیم باز پنج
را در شش که رقم مرتبهٔ پنجم مرکب است
ضرب کردیم سی شد و آن محفوظ سابق را با وی
ضم کردیم سی و یک شد یک را زیر مرتبهٔ پنجم
نوشتیم و برای سی سه محفوظ داشتیم چون آخر
مراتب بود بعینه در یسار نوشتیم پس سه لک
و ده هزار و دو صد و پانزده حاصل ضرب مطلوب برآمد

٥

٦٢٠٤٣

صورة العمل هكذا ٣١٠٢١٥ و صورت عملی

مذکور چنین شد فلو کانت خمسمائة لزدت قبل

مطر الخارج صفرین هکذا ۳۱۰۲۱۵۰۰ پس

اگر بجای پنج مضروب مذکور پانصد باشد یعنی با

مضروب مذکور دو صفر بود همراه زیادت کنی پیش

از سطر حاصل مذکور دو صفر را اگر در پانصد بود

پس صورت عمل چنین شود و حاصل ضرب مسئله

کرور و ده لک و بیست و یک هزار و پانصد بود

وان کان ضرب مرکب فی مرکب فالطرق فیه

کثیرة کالشبکة وضرب التوشیح والمحاذاة

وغیرها واگر ضرب مطلوب ضرب مرکب در مرکب

باشد پس طریقهای عمل دران بسیار است

چون ضرب شبکه و ضرب توشیح و ضرب محاذات و جز

آن چون ضرب مربع و جز آن که در کتب مبسوطه و شروح

این کتاب مذکور است بنابر تطویل درین شرح

گذاشته شد والاشهر الشبکة و مشهورترین

وآسانترین طرق ضرب شبکه است و مصنف بنابرین

ضرب شبکه را اختیار نمود و طریقش این است

ترسیم شکل ذا اربعة اضلاع وتقسیمه الی مربعات

وکلا مہا الی مثلثین فوقانی وتحتانی بخطوط صورته بنویسی شکلی که چهار خط مستقیم بدو محیط بود و قسمت کنی شکل مذکور را بسوی مربعات خرد که عدد مربعات موافق عدد حاصل ضرب عدد مراتب احد المضروبین در عدد مراتب مضروب دیگر باشد و طریق قسمت شکل بسوی مربعات چنین است که هر دو خط بالا و زیر شکل را بشمار مراتب احد المضروبین قسمت کنی و هریک قسم را از بالا بقسم مقابل آن از زیر بخط مستقیم پیوند کنی و باز هر دو خط راست و چپ را بشمار مراتب مضروب دیگر قسمت کنی و هریک قسم را از راست بقسم مقابل آن از چپ بخط مستقیم پیوند کنی چون خطوط مستقیمه از بالا بزیر و از راست بچپ کشیده شوند مربعات مطلوبه حاصل خواهند شد و باز قسمت کنی هریک مربع خرد را بدو مثلث زیر و بالا بدین نوع که خط مستقیم از گوشهٔ بالای راست بین مربع بکشی تا گوشهٔ چپ زیرین بدانکه

خطوط مستقیمه را که بدان هر مربع منقسم شده و قسمی
خطوط مورب گفته است یعنی کج بمعنی آنکه هم از
بالا بزیر آمده و هم از راست بچپ و بدان سبب در
نمایش نسبت بخطوط مربعات انحراف دارد
نه آنکه خطوط خود کج باشند کما ستری ابن الهمه
چنانچه عنقریب خواهی دید وتضع احد المضروبین
فوقه کل مرتبة علی مربع والاخر عن یساره
الاحاد تحت العشرات وهی تحت المیات
وهکذا و چون شکل مذکور کشیده شود بنهی یکی
از دو مضروب را بالای شکل بوجهی که هر یک مرتبه
از مراتب آن مضروب بالای مربعی افتد و بنهی
مضروب دیگر را بجانب چپ شکل بوجهی که هر
یک مرتبه از ین مضروب دیگر نیز برابر مربعی افتد
لکن آحاد این مضروب که بچپ نوشته شده زیر
عشرات و عشرات آن زیر میات آن باشد و علی
هذا القیاس ثم اضرب صور المفردات کلا
فی کل وضع الحاصل فی مربع محاذاتهما

آحاده فی المثلث التحتانی وعشراته فی الفوقانی
من بعد ضرب کن صورت هر یک از مفردات احد
المضروبین را در صورت هر یک از مفردات
مضروب دیگر بدون ملاحظهٔ مرتبه یعنی هر یک را
آحاد شمرده باهم ضرب کن تا آسان شود و آنچه حاصل
ضرب صورت مفردات احد المضروبین در صورت
مفرد مضروب دیگر شود آنرا در مربعی که محاذی
یعنی برابر هر دو صورت باشد بنویس بدینوجه
که آحاد حاصل ضرب مذکور در مثلث زیرین آن
مربع واقع شود و عشرات آن در مثلث بالائین

واترک المربعات المحاذیة للصفر خالیة و مربعاتی
را که محاذی صفری از مضروب یا مضروب فیه بود خالی
بگذار از عدد چه از ضرب عددی در صفر هیچ عدد
حاصل نمیشود و بدانکه این در صورتیست که صفر
در وسط مراتب مضروبین واقع شود و اگر در
اول مراتب صفری یا اصفار پی هم واقع شوند
پس تخفیف عمل آنست که محاذی صفر یا اصفار

یکی از مضروبین با هردو مربعات نکشند بلکه موافق
اعداد مراتب و اصفار متوسط کشند و عمل
تمام کنند اما ملحوظ داریدکه چون اعداد در سطر
حاصل جمع ضرب نوشته شوند صفر یا اصفار از احد
المضروبین یا هر دو که گذاشته شده است بجانب
راست حاصل ضرب بنویسند که مجموع اعداد و
اصفار حاصل ضرب مطلوب باشد واذا تم
الحشو وضع ما فی المثلث التحتانی الایمن بعینه
تحت الشکل فان خلا وضع صفرا وهو اول مراتب
الحاصل چون تمام شود عمل میان شکل پس
آنچه در مثلث زیرین از دست راست آن شکل
واقع است از عدد آنرا بعینه زیر شکل مذکور
بنویس و اگر آن مثلث خالی باشد از عدد زیر
شکل صفر بنویس و این عدد یا صفر که زیر شکل
نوشتی اول مراتب حاصل ضرب مطلوب است
یعنی مرتبهٔ آحاد ثم اجمع ما بین کل خطین
مورbین وضع الحاصل عن یسارها وضعت اولا

فان خلا فصفراً كما في الجمع من بعد جمع کنی اعدادی را که میان هردو خط مورب واقع اند وآحاد مجموع را در جانب چپ مرتبهٔ اول که زیر شکل نوشتی بنویس و برای هر عشرهٔ از عشرات آن واحد نگاهداشته در مرتبهٔ چپ بری و با اعداد آنجا جمع کنی و بدستور عمل نمائی و اگر فقط عشرات بدست آید و آحاد با وی نیست پس در چپ مرتبهٔ اول صفر بنویس و برای عشرات آحاد محفوظ دار و چون مابین دو خط مورب هیچ عدد نباشد و از سابق محفوظ هم نباشد باز در سطر حاصل صفر بنویس چنانچه این همه در عمل جمع مذکور است و هم چنین در هر ما بین دو خط عمل مذکور کنی تا رسی بمثلث آخر که بالای همه است در جانب چپ شکل پس اگر در ان مثلث عددی باشد و هم از سابق محفوظ است هردو را جمع کرده در آخر سطر حاصل بنویس و اگر در ان مثلث عددی باشد و از سابق محفوظ نیست پس آن

عدد را بعینه در آخر سطر حاصل بنویس واگر دران
مثلث عدد نیست لیکن محفوظ از سابق چیزی هست
پس محفوظ سابق را بعینه در آخر سطر حاصل بنویس واگر
عدد نیست واز سابق هم محفوظ نیست پس آنچه
پیش از ین در آخر سطر حاصل نوشته شده همان آخر
است فی الواقع مثاله اردنا هذا العدد
۶۲۳۷۴ فی هذا العدد ۲۰۷ مثال ضرب شبکه
اینست خواستیم که ضرب کنیم شصت و دو هزار
و سه صد و هفتاد و چهار را در دو صد و هفت پس
شکلی چهار ضلعی نوشتیم و چون مراتب احد
المضروبین پنج و در مراتب مضروب دیگر سه و
حاصل ضرب سه در پنج پانزده است پس شکل
مذکور را پانزده مربع خرد قسمت کردیم و هر مربع
خرد را بدو مثلث چنانکه گفته شد و مضروب را بالای
شکل نوشتیم بوجهیکه هر مرتبه از مراتب پنجگانه
اش بالای مربعی واقع شده و مضروب فیه را در
چپ شکل نوشتیم بوجهیکه هر مرتبه از مراتب

سه گانه اش محاذی مربعی افتاده است و آحاد آن
زیر عشرات است و عشرات زیر میات من بعد
چهار را که رقم مرتبهٔ اول است از مضروب در
هفت که اول مرتبه است از مضروب فیه
ضرب کردیم بیست و هشت شد آنرا در مربع
محاذی هردو مضروب که مربع زیرین است از مربعات
سه گانه دست راست نوشتیم آحادش در مثلث
تحتانی آن مربع و عشراتش در فوقانی آن باز چهار
مذکور را در مرتبهٔ دوم مضروب فیه که صفر است
ضرب کردیم هیچ حاصل نشد لهذا مربع محاذی هردو
مضروب را که وسط مربعات سه گانهٔ دست راست
است خالی گذاشتیم باز چهار مذکور را در رقم مرتبهٔ
سیوم مضروب فیه که دو است ضرب کردیم هشت
شد آنرا که آحاد بود در مثلث تحتانی مربع محاذی
هر دو مضروب که بالائین مربعات سه گانهٔ دست
راست است نوشتیم باز هفت را که رقم
عشرات مضروب است در آحاد مضروب فیه

که هفت را هفت ضرب کردیم چهل و نه شد آنرا
در مربع محاذی مضروب بیین که مربع زیرین از مربعات
سه گانه دوم است نوشتیم نه را در مثلث تحتانی
آن و چهل را در مثلث فوقانی آن و وسط مربعات
سه گانه دوم را چون محاذی صفر بود خالی گذاشتیم
باز هفت مذکور را در دو که رقم مرتبهٔ میات مضروب
فیه است ضرب کردیم چهارده شد آنرا در مربع
محاذی مضروب بیین که بالائین مربعات سه گانهٔ دوم
است چهار را در مثلث تحتانی آن وده در مثلث
فوقانی نوشتیم باز سه را که رقم مرتبهٔ میات
مضروب است در هفت که رقم آحاد مضروب
فیه است ضرب کردیم بیست و یک شد آنرا در
مربع محاذی مضروب بیین که مربع زیرین از مربعات
سه گانه سیوم است نوشتیم آحادش در مثلث
تحتانی و عشراتش در مثلث فوقانی و وسط مربعات
سه گانه سیوم که محاذی صفر بود خالی گذاشتیم
باز سه مذکور را در رقم میات مضروب فیه که دو است

ضرب کردیم شش شد آنرا در مربع محاذی مضروبین که بالائین مربعات سه گانه دوم است در مثلث تحتانی نوشتیم باز دو را که رقم الوف مضروب است در هفت که آحاد مضروب فیه است ضرب کردیم چهارده شد آنرا در مربع محاذی مضروبین که زیرین مربعات سه گانهٔ چهارم است نوشتیم چهار در مثلث تحتانی آن و ده در مثلث فوقانی و وسط مربعات سه گانه چهارم را که محاذی صفر بود خالی گذاشتیم باز دو مذکور را در دو که رقم میات مضروب فیه است ضرب کردیم چهار شد آنرا در مثلث زیرین مربع محاذی مضروبین که بالائین مربعات سه گانهٔ چهارم است نوشتیم باز شش را که رقم آخر مراتب مضروب است در آحاد مضروب فیه که هفت است ضرب کردیم چهل و دو شد آنرا در مربع محاذی مضروبین که زیرین مربعات سه گانهٔ پنجم است نوشتیم آحادش در مثلث تحتانی و عشراتش در مثلث فوقانی و مربع وسط

مربعات سه گانهٔ پنجم چون محاذی صفر بود خالی
گذاشته شد باز شش مذکور را در رقم میات
مضروب فیه که دواست ضرب کردیم دوازده شد
آنرا در مربع محاذی مضروب بین که بالائین مربعات
سه گانهٔ پنجم است نوشتیم آحادش در مثلث
تحتانی وعشراتش در مثلث فوقانی پس ضرب صورت
هر مفرد از مضروب در صورت هر مفرد از مضروب
فیه تمام کرده شد وحشو یعنی وسط شکل از حاصلات
ضرب آنها پر کرده شد اکنون اعداد شکل را جمع
کنیم تا حاصل ضرب مطلوب بر آید پس در مثلث
تحتانی راست تین هشت بود آنرا از زیر شکل نوشتیم
و این مرتبهٔ آحاد حاصل ضرب مطلوب است بعد
از ان مابین دو خط مورب دو و نه بود آنرا جمع کردیم
یازده شد یک را در جیب هشت نوشتیم و برای
ده یک نگاه داشتیم باز در دو خط مورب دیگر هشت
و چهار و یک است و یک محفوظ سابق باوی ضم
کردیم چهارده شد چهار را در چپ یک نوشتیم

نو برای ده واحد محفوظ کردیم باز در مابین دو خط مورب
سوم چهار و دو و چهار راست و واحد محفوظ سابق
باوی ضم کردیم یازده شد یک در چپ چهار
نوشتیم و واحد برای ده محفوظ کردیم باز در دو خط
مورب چهارم یک و شش و یک و دو راست و واحد
محفوظ سابق باوی ضم کردیم نیز یازده شد یک را
در چپ یک نوشتیم و واحد برای ده نگاه داشتیم
باز در دو خط مورب پنجم چهار و چهار است
و واحد محفوظ سابق را نیز باوی ضم کردیم نه شد آنرا
در چپ یک نوشتیم باز در دو خط مورب ششم
دو است و از سابق هیچ محفوظ نیست آنرا بعینه در
چپ نوشتیم و در مثلث بالایین در جانب چپ
یک است که آخر مراتب باشد و از سابق هیچ
محفوظ نیست آنرا بعینه در چپ دو نوشتیم پس
در سطر حاصل زیر شکل یک کرور و بیست و نه
لکه و یازده هزار و چهار صد و هرده جمع شد و این
حاصل ضرب مطلوب است *

* وهذه صورة العمل *

٦	٢	٣	٥	٤	
١ / ٢	٣	٦	١ / ٤	٨	١
					٠
٤ / ٢	١ / ٤	٣ / ١	٤ / ٩	٣ / ٨	١

١٠٢٩ ١٠ ١ ٤ ١ ٨

و این صورت عمل مذکور است بطریق شبکه

والامتحان بضرب میزان المضروب فی میزان

المضروب فیه فمیزان الحاصل ان خالف میزان

* الخارج فالعمل خطأ *

و دریافت صحت وسقم عمل ضرب بدین وجه است

که میزان مضروب را در میزان مضروب فیه ضرب

کمدوا ز حاصل میزان یکبر ند پس میزان حاصل ضرب هر دو میزان اگر مخالف افتد میزان حاصل ضرب مطلوب را پس عمل خطا باشد والا اغلب احتمال صحت است

الفصل الخامس فی القسمة

فصل پنجم در بیان عمل قسمت است چون تعریف قسمت که در آغاز باب گذشت مخصوص بقسمت صحاح بر صحاح بود مصنف این جا تعریف دیگر شامل همه اقسام قسمت را بیان نمود و گفت وهی طلب عدد نسبته الی الواحد کنسبة المقسوم الی المقسوم علیه و قسمت خواستن عددی بود که نسبتش سوی واحد چون نسبت مقسوم باشد سوی مقسوم علیه بدانکه قسمت طلب عددی بصفت مذکوره نیست بلکه تحصیل عددیست بصفت مذکوره لیکن مصنف تعریف بلازم نمود که طلب لازم تحصیل است مثلا خواستیم که بیست را بر پنج قسمت کنیم طلبیدیم عددی را بصفت

مذکوره آنرا چهار یافتیم که نسبتش سوی واحد
چون نسبت بیست است سوی پنج وآن نسبت
چهار مثل است ومثلا قسمت نصف بر ربع خواستیم
فیافتیم عدد یرا که موصوف بصفت مذکوره باشد
دو یافتیم که نسبتش سوی واحد چون نسبت
نصف است سوی ربع و آن نسبت دو مثل
است مدانکه عدد موصوف بصفت مذکوره را که در
مثال اول چهار یافتیم و در دوم دو خارج قسمت
گویند قهي عکس الضرب پس قسمت عکس
ضرب باشد در کمی و بیشی حاصل ضرب وخارج
قسمت یعنی جائیکه حاصل ضرب از اکثر مضروبین
بیش بر آید خارج قسمت در آنجا کم از اکثر
مقسومین بود وآن در صحاح است چنانکه در مثال
اول است وبالعکس در کسور چنانکه در مثال
دوم دریافتی وشرائع دیگر تعاکس ضرب و
قسمت را بطور دیگر هم اعتبار کرده اند بدانکه
قسمت باعتبار ملاحظهٔ حال مقسومین سه گونه است

یکی آنکه مقسوم و مقسوم علیه هر دو باهم برابر بوند
درینصورت خارج قسمت همیشه واحد باشد پس
احتیاج بعمل ندارد دوم آنکه از مقسوم علیه مقسوم
کم بود درینصورت مقسوم را نسبت کنند سوی
مقسوم علیه واحتیاج بعملی دیگر نیست سوم
آنکه مقسوم علیه کم بود از مقسوم درینصورت
احتیاج بعمل میشود و ضابطهٔ عمل قسمت که مصنف
گفته است شامل است مر هر سه اقسام مذکوره
را در نظر دقیق اگرچه ظاهرا مخصوص بقسم اخیر
می نماید والعمل فیها ان تطلب عددا اذا ضربته
فی المقسوم علیه ساوی الحاصل المقسوم او نقص
عنه باقل من المقسوم علیه وعمل در قسمت
این است که طلب کنی عددی را که چون او را ضرب
کنی در مقسوم علیه حاصل ضرب برابر مقسوم برآید
یا ناقص باشد از مقسوم بمقدار یک کم از مقسوم علیه
بود فان ساواه فالمفروض خارج القسمة پس
اگر برابر آید حاصل ضرب مذکور مقسوم را پس

عدد مطلوب که فرض کردی و یافتی خود خارج
قسمت باشد مثلا در قسمت بیست بر پنج عدد
مطلوب چهار یافتیم که چون آنرا در پنج ضرب
کنیم بیست میشود پس همان چهار خارج قسمت
مذکور است وان نقص عنه کذلک فانسب
ذلک الاقل الی المقسوم علیه فحاصل النسبة
مع ذالک العدد هو الخارج واگر حاصل ضرب
کم شود از مقسوم بمقدار یکه کم از مقسوم علیه
باشد پس نسبت کن آنمقدار نقصان را سوی
مقسوم علیه پس مجموع حاصل نسبت و عدد
مطلوب که اول یافتی خارج قسمت مذکور است
مثلا در قسمت بیست و دو بر پنج چهار یافتیم که
حاصل ضربش در پنج بیست میشود و آن کم است
از بیست و دو بدو که کم است از پنج پس آن
دو را سوی پنج نسبت کردیم دو خمس شد
پس چار صحیح و دو خمس خارج قسمت مذکور
باشد فان تکثرت الاعداد فارسم جدولا

سطوره بعدة مراتب المقسوم پس اگر بسیار شوند
مراتب مقسوم من یا یکی از ان بنویس جدولی کر
طولش از بالا بزیر باشد و عرضش از راست
بچپ و سطورش یعنی عدد ما بین دو خطش
بشمار مراتب مقسوم بود و ضعها لا نهای المقسوم
علیه تحته بحیث یحاذی آخره اخره ان لم یزد
المقسوم علیه من محاذیه من المقسوم اذا حاذاه
والا فبحیث یحاذی متلو آخر المقسوم و بنویس
مراتب مقسوم را میان جدول نزدیک سرش
بوجهیکه هر مرتبه از ان در میان دو خطی افتد و بنویس
مقسوم علیه را زیر مقسوم بمسافتیکه گنجایش عمل
دارد بوجهیکه آخر مقسوم علیه محاذی آخر مقسوم
واقع شود یعنی آخرهردو در یک خانه افتد این در
صورتیست که تمام عدد مقسوم علیه از مراتب
مقسوم که محاذی اوست چون آخرهردو را در یک
خانه فرض کنم زیادت نشد خواه برابر باشد
خواه مقسوم علیه کم بود از محاذی خود از مقسوم

واگر مقسوم علیه زیاده بود از محاذی خود پس
مقسوم علیه را بوجهی بنویس که آخرش محاذی
افتد مرتبهٔ را از مقسوم که قبل مرتبهٔ اخیره باشد
بطرف راست ثم تطلب اکثر عدد من الاحاد
یمکن ضربه في واحد واحد من مراتب المقسوم
علیه و نقصان الحاصل مما یحاذیه من المقسوم
ومما علی یساره ان کان شيء واضع الباقي تحت
خط فاصل چون جمیع ولی کشیدن زیر مقسوم مقسوم
علیه را بدستور صدر نوشتی پس طلب کنی
بزرگترین عدد ها را از آحاد که ممکن بود ضرب آنها
در یکیک رقم مرتبهٔ از مراتب مقسوم علیه و باز
نقصان هر حاصل ضرب از اعداد مقسوم که محاذی
مرتبهٔ مضروب فیه است از مراتب مقسوم علیه
ونیز از اعداد مقسوم که بجانب چپ آن محاذی بود
اگر عددی در چپ باشد خال آنکه نهی و بنویسی
پس از نقصان حاصل ضرب از محاذی و یسار او آن
را که باقي مانده است از مقسوم زیر خط فاصله

و آن خطی است عرضی خورد میان دو خط طولی متصل کند
میان منقوص و منقوص منه و میان باقی و از خط ها حی
نیز گویند فاذا اوجدت وضعته فوق الجدول
محاذیا لاولی مراتب المقسوم پس هرگاه بیابی عدد
مطلوب موصوف بصفت مذکوره یعنی از بالای جدول
بر خط عرضی که بسر همه خطوط طولی جدول گذر کرده است
بوجهیکه محاذی بود عدد مذکور مرتبه اولی یعنی آحاد مقسوم
علیه را و عمل کنی بدان عدد آنچه که دانستی یعنی اول از ادر
آخر مراتب مقسوم علیه ضرب کنی و حاصل ضرب را زیر اعداد مقسوم
بی فاصله بنویسی بوجهیکه آحاد حاصل ضرب محاذی مرتبه مضروب
فیه افتد و عشرات بر یسار آن و نقصان کنی حاصل را
از محاذی و یسار او از مقسوم و باقی را زیر خط ها حی بنویسی
پس باز عدد مذکور را در دیگر مراتب که سابق مرتبه اخیره
مقسوم علیه است بطرف راست ضرب کنی و بدستور عمل کنی

وعلی هذا القیاس سطرها راست رفته وعمل تفریق محفوظ
داشته ودر هر مرتبه عمل منکور میکن تا انکه مراتب مقسوم علیه
تمام شود ثم نقل المقسوم علیه الی الیمین بمرتبة
او مابقی من المقسوم الی الیسار بعد خط عرضی
من بعد نقل کنی مقسوم علیه را بسوی راست بیک مرتبه بعد از
انکه بالای مقسوم علیه که اول نوشته بودی خط عرضی کشی
یا نقل کنی مقسوم را بسوی چپ بیک مرتبه بعد از ان که تمام
مراتب زیر مقسوم خط عرضی کشی لیکن نقل مقسوم علیه اولی
است چه اکثر اوقات رقوم کشی کم میشود پس تخفیف عمل
روی میدهد ثم تطلب اعظم عدد اخر کما مر
وضعه عن یمین الاول ویعمل به ما عرفت
بعد از نقل کنی یعنی از ختم ... طلب کنی دیگر بزرگ
ترین اعداد که موصوف بصفت مذکوره باشد چنانچه گذشت
چون یافتی بنویس از ان طرف راست اکثر عدد که اول نوشته

بالای جدول بوجهیکه محاذی بود خانه دیگر را از خانه های جدول

و عمل کن بدان عدد انچه که شناختی سابقا یعنی در هر

مرتبه از مراتب مقسوم علیه ضرب کن و حاصل را از مقسوم

بی فاصله بنویس و از محاذی و پس از آن از مقسوم نقصان

کن و باقی را از زیر خط حاجی ثبت گردان و اگر اکثر عدد

مطلوب یافته نشود بجایش بالای جدول صفر

بنویس و انتقل کما مر و بعد از انکه اکثر عدد دیگر یافتی

و بدان عمل کردی و یا انکه عدد مطلوب نیافتی و بجایش

بالای جدول صفر گذاشتی در هر دو صورت نقل کن

یکی از مقسوم و مقسوم علیه را چنانچه گذشت و هکذا

لیصیر اول المقسوم محاذیا الاول المقسوم علیه

و هم چنین در هر مرتبه عمل میکن تا انکه اول مقسوم محاذی

اول مقسوم علیه افتد فیکون الموضوع اعلی

الجدول خارج القسمة چون عمل تمام شد پس

آنچه کم از اعداد بالای جدول نهاده شده است خارج
قسمت باشد اگر از مقسوم بعد تمامی عمل چیزی باقی نمانده
باشد فان بقی من المقسوم شیء فهو کسره
مخرجه المقسوم علیه و اگر چیزی از مقسوم باقی ماند
پس باقی مذکور کسر است و مخرجش مقسوم علیه پس باقی
مقسوم را بسوی مقسوم علیه نسبت کن و این حاصل نسبت
با آنچه بالای جدول است از اعداد خارج قسمت بود

مثاله هذا العدد ۱۴۷۵۷۹ علی هذا العدد ۳۵
مثال قسمت عدد کثیر المراتب قسمت نه لک و نهتاد و پنج هزار و
هفت صد و چهل و یک است بر پنجاه و سه شرحش آنکه جدولی کشیدیم
که عدد خانه هایش موافق شمار مراتب مقسوم است یعنی شش
شش خانه و مقسوم را از دیکسر جدول زیر خط عرضی که بر
سر خطوط طولی جدول کشیده است نوشتیم بوجهیکه هر مرتبه از آن
در خانه جداگانه واقع شده و هرگاه آخر مقسوم علیه محاذی آخر مقسوم کم بود چه
مقسوم علیه کم است از مقسوم محاذی شود یعنی مقسوم علیه پنجاه و سه است و مقسو

محاذی او نود و هفت پس مقسوم علیه را پائین
جدول بفاصله که گنجایش عمل کند نوشتیم
بوجهیکه آخرش محاذی آخر مقسوم است من بعد
طلب کردیم اکثر اعداد را از جنس آحاد که در هر واحد
از ارقام مراتب مقسوم علیه ضرب یابد و حاصل
ضربش از مقسوم که محاذی او ست نقصان کرده
شود پس یک یافتیم آنرا محاذی آحاد مقسوم علیه
بالای خط عرضی جدول نوشتیم و یک مذکور را
اول در رقم دوم مرتبه مقسوم علیه که پنج است
ضرب کردیم پنج شد آنرا زیر مقسوم که نه است بوجه
اتصال نوشتیم بوجهیکه محاذی مضروب فیه
است و پنج را از نه محاذی او نقصان کردیم چهار
ماند پس زیر پنج خط ماحی کشید و زیر آن چهار
باقی را ثابت کردیم باز یک مذکور را در رقم مرتبه
اول مقسوم علیه که سه است ضرب کردیم سه شد
آنرا زیر مقسوم که هفت است محاذی مضروب
فیه نوشتیم و سه را از هفت نقصان کردیم باقی

خانهٔ چهار زیر عدد خط ماهی کشیده و چهار باقی
را زیر آن نوشتیم من بعد بالای مقسوم علیه خط
عرضی کشیده و بالای آن مقسوم علیه یک مرتبه
بطرف راست نقل کرده نوشتیم و بدستور اکثر
اعداد موصوف بصفت مذکور طلبیدیم هشت یافتیم
آنرا بطرف راست یک بالای جدول محاذی خانه
دیگر نوشتیم اول آنرا در پنج که آخر مقسوم علیه
است ضرب کردیم چهل شد آنرا از زیر مقسوم محاذی
او که چهل و چهار است نوشتیم بوجهیکه مرتبهٔ
آحادش محاذی مضروب فیه است پس چهل
را از چهل و چهار طرح دادیم باقی ماند چهار زیر
چهل مع صفر خط ماهی کشیده زیر آن چهار باقی را
ثبت گردانیدیم باز هشت مذکور را در سه که اول
مرتبهٔ مقسوم علیه است ضرب کردیم بیست
و چهار شد آن را از زیر مقسوم محاذی او که چهل
و پنج است بوجهیکه آحادش محاذی مضروب فیه
است نوشتیم و از چهل و پنج نقصان کردیم باقی

ماند بهشت و یک پس زیر بیست وچهار خط ماحی
کشیده زیر آن بیست و یک باقی را نوشتیم
من بعد بالای مقسوم علیه خطی عرضی کشیده بار دیگر
بطرف راست بیک مرتبه نقل کردیم واکثر اعداد
بصفت مذکوره طاید م چهار یافتیم آنرا بطرف
راست هشت بالای خانهٔ دیگر از جدول نوشتیم
و در پنج که آخر مراتب مقسوم علیه است ضرب
کردیم بیست شد آنرا زیر مقسوم محاذی او که بیست
و یک است نوشتیم بوجهیکه مرتبهٔ آحادش
محاذی مضروب فیه است و از بیست و یک
نقصان کردیم یک ماند زیر بیست مع صفر خط ماحی
کشیده یک باقی را زیر آن ثبت کردیم باز چهار
مذکور را در سه که اول مراتب مقسوم علیه است
ضرب کردیم دوازده شد آنرا زیر مقسوم محاذی او
که هفده است نوشتیم بوجهیکه آحادش محاذی
مضروب فیه است و از هفده طرح دادیم پنج باقی
ماند زیر دوازده خط ماحی کشیده زیر آن پنج باقی

را نوشتیم من بعد مقسوم علیه را بالای خط عرضی
بدستور نقل کرده بطرف راست بیک مرتبه
نوشتیم واکثر اعداد بصفت مذکوره طلبیدیم یک
یافتیم آنرا بطرف راست چهار بالای خانهٔ دیگر
از جدول نوشتیم و در پنج که آخر مراتب مقسوم
علیه است ضرب کردیم پنج شد آنرا از زیر مقسوم
محاذی او که نیز پنج است نوشتیم هیچ نماند زیر
آن خط ماحی کشیدیم باز یک مذکور را در سه که اول
مراتب مقسوم علیه است ضرب کردیم سه شد
آنرا از زیر مقسوم محاذی او که چهار است نوشتیم
و طرح دادیم یک ماند زیر سه خط ماحی کشیده
یک باقی را از زیر آن نوشتیم من بعد مقسوم علیه
را بدستور نقل کرده بطرف راست بیک مرتبه
بالای خط عرض نوشتیم و اکثر اعداد بصفت
مذکوره طلبیدیم هیچ بدست نیامد لهذا بطرف
راست یک بالای خانهٔ اول از جدول صفر
گذاشتیم و از مقسوم زیر خط ماحی یازده باقی

مانده و آن کم است از مقسوم علیه که پنجاه و سه
باشد پس یازده را سوی پنجاه و سه نسبت کردیم

مخارج القسمة ۱۸۴۱۰ من الصحاح پس آنچه
بالای جدول است یعنی هژده هزار و چهار صد و ده

خارج قسمت مطلوبه است از جنس صحیح واحد

عشر جزء من ثلثة وخمسین اذا فرض واحدا
و یازده جزء از پنجاه و سه که فرض کرده شده
است واحد خارج قسمت است از جنس کسر
پس مجموع صحاح که بالای جدول است و حاصل
نسبت کسر است خارج قسمت مطلوب باشد

* وهذه صورته *

ة ١ ٣ ٨ ١

٩ ٥ ٤ ٤ ٥	٧ ٣ ٢ ٠ ١ ٢ ٢ ٢ ٠ ٣	٥ ٤ ١ ٠ ١ ٣	٧ ٢ ٠ ٥ ٠ ٣	٣ ٣ ١ ٥ ٢	١ = ٣

واین صورت عمل قسمت است بنقصان مقسوم علیه
سوی یمین بدانکه آنچه در شرح مثال قسمت عمل

مجموعه شد آسان ترین وجوه است و بعضی عدد مطلوب
را اول در آحاد مقسوم علیه ضرب میکنند بدستور
نوشته و نقصان میکنند پس از آن در عشرات
آن من بعد در مئات آن یعنی آغاز ضرب از یمین
مقسوم علیه میکنند و در هر مرتبه جداگانه ضرب و
نقصان میکنند و بعضی عدد مطلوب را در تمام مراتب
مقسوم علیه ضرب می نمایند و همه را جمع کرده زیر
مقسوم محاذی مینویسند و یکبارگی مجموع حاصل
ضرب را از مجموع مقسوم محاذی نقصان میکنند
پس در صورت مثال مقسوم علیه سوی یمین سه گونه
عمل توان کرد فاحفظ هذا و اگر خواهیم در مثال مذکور

تنزل باقی مقسوم نمائیم پس صورت عمل چنین شود

	۱	۸	۴	۱	۰	
	۹	۷	۵	۷	۴۰	۱
	۵	۳				
	۱	۴				
۴ ۴	۴	۰	۷	۴	۱	
	۰					
	۴					
	۳	۴				
	۲	۱				
۲ ۲	۱	۷	۲	۱		
	۰					
	۱					
	۱	۲				
		۵				
.	۵	۴	۰۱			
	۵	۳				
		۱				
	۱	۱				
	۰	۳				

شرحش این است که جدول بدستور صدر کشیدیم و مقسوم و مقسوم علیه را چنان که گذشت

نوشتیم و اکثر اعداد را بصفت مذکوره طلبیدیم
یک یافتیم چون آنرا بالای جدول می زدی
آحاد مقسوم علیه نوشته عمل تمام کردیم از مقسوم
چهار لک و چهل و پنج هزار و هفتصد و چهل و
یک باقی ماند پس زیر مقسوم از اول خطوط طولی
جدول خط عرضی تا آخر خطوطش کشیدیم و یک خانه
از طرف راست گذاشته زیر خط عرضی مذکور
باقی مقسوم را نوشتیم باز دیگر اکثر اعداد را بصفت
مذکوره طلبیدیم هشت یافتیم چون آنرا بطرف
راست یک بالای جدول نوشته عمل تمام
کردیم از مقسوم بیست و یک هزار و هفت
صد و چهل و یک باقی ماند پس از دوم خطوط
جدول آخر زیر مقسوم خط عرضی کشیده باقی مقسوم
را از زیر آن یک خانه دیگر گذاشته نوشتیم
باز دیگر اکثر اعداد بصفت مذکوره طلبیدیم
چهار یافتیم چون آنرا بطرف راست هشت بالای
جدول نوشته عمل تمام کردیم یازده باقی ماند

پس از چهارم خطوط جدول تا آخر زیر مقسوم خط عرضی کشیدیم باقی مذکور را زیر آن یک خانهٔ دیگر یعنی پنجم خانهٔ جدول گذاشته نوشتیم و چون اکثر اعداد بصفت مذکوره طاید یم هیچ نیافتیم پس به پهلوی راست یک بالای جدول صفر نوشتیم عمل تمام شد پس از خارج قسمت انچه بالای جدول است صحیح است و انچه زیر خط عرضی اخیر است کسر است و مخرج کسر مقسوم علیه بدانکه در صورت نقل مقسوم بطرف چپ گاهی مرتبهٔ از مراتب مقسوم زیاده میشود از خانهای جدول پس آنرا بیرون جدول بطرف چپ بنگارند و نیز حاصل ضرب را بیرون جدول نگارند تا محاذات هر دو درست آید چنانچه در عمل مذکور بوقت نقل چهار لک و چهل و پنج هزار و هفتصد و چهل و یک چهار لک بیرون جدول نوشته ایم و لهذا بعض محاسبین خانهای جدول را از یادت از مراتب مقسوم می کشند بیک خانه تا اینوقت بکار آید پس

در وقت نقل مقسوم دوگونه عمل توان کرد و چون احتمالات سه‌گانهٔ ضرب اکثر اعداد در مراتب مقسوم علیه و نوشتن آن زیر مقسوم و نقصان کردن آن از مقسوم ملاحظه کنی چنانکه در عمل جدول اول گذشت شش احتمال میشود پس همگی طریق عمل در سابق ولاحق نشد و رواست که بهر وجه ازین وجوه نهگانه که خواهی عمل کنی والامتحان بضرب میزان الخارج فی میزان المقسوم علیه وزیادة میزان الباقی ان کان علی الحاصل وامتحان صحت وفساد عمل قسمت حاصل میشود بضرب نمودن میزان خارج قسمت را که بالای جدول نوشته شده در میزان مقسوم علیه وافزودن میزان باقی را از مقسوم اگر چیزی باقی مانده باشد بر حاصل ضرب مذکور و گرفتن میزان از مجموع حاصل ضرب و میزان باقی فمیزان المجتمع ان خالف میزان المقسوم فالعمل خطأ پس میزان مجموع مذکور اگر مخالف افتد با میزان مقسوم عمل خطا باشد والاغلب احتمال صحت است

* الفصل السادس فی استخراج الجذر *

فصل ششم در بیان عمل بر آوردن جذر است

المضروب فی نفسه یسمی جذرا فی المحاسبات وضلعا فی المساحة وشیأ فی الجبر والمقابلة انچه ضرب کرده شود در ذات خود نامیده میشود آن را جذر در محاسبات سوای مساحت وعلم جبر ومقابله ونیز اضلاع در مساحت وشئ در علم جبر ومقابله ویسمی الحاصل مجذورا ومربعا ومالا ونامیده میشود حاصل ضرب مذکور را مجذور در محاسبات ومربع در مساحت ومال در علم جبر ومقابله پس فرق در میان جذر وضلع وشئ نیست مگر باعتبار محل استعمال وهم چنین میان هر سه حاصل بدانکه عدد دو قسم است یکی منطق وآن آنست که فی الحقیقت جذر دارد ودیگر اصم که فی الحقیقت جذر ندارد ومراد از منطق این جا در کلام مصنف همین معنی است که گفته شده انچه در مقدمه گذشته

والعدد ان کان قلیلا فاستخراج جذره لا یحتاج

الی تامل ان کان منطقا و عدد مجهول الجذر اگر
اندک باشد پس جذرش ظاهراست واستخراجش
محتاج بتامل نیست چون عدد مذکور منطق بود

وان کان اصم و اگر عدد ثانیان مجهول الجذر اصم
بود پس جذر فی التحقیق او را نیست مگر آنکه
خواهی جذر تقریبی آن بدانی که در بعض جابکار آید
پس طریق استخراجش این است فاسقط

منه اقرب المجذورات الیه وانسب الباقی الی

مضعف جذر المسقط مع واحد پس بیکنی
از عدد ثانیان مجهول الجذر نزدیکترین مجذورات
منطقه را بدان عدد واز طرف زیرین وانچه باقی ماند
آنرا نسبت کنی سوی مجموع ضعف جذر اقرب

المجذورات وواحد دیگر فجذر المسقط مع حاصل

النسبة هو جذر الاصم بالتقریب پس جذر اقرب
المجذورات با حاصل نسبت جذر عدد اصم است
بالتقریب یعنی اگر آنرا در ذاتش ضرب کنی عدد
مطلوب مفروض حاصل نمیشود مامه قدری کم

ازان بدست می آید مثلا اگرخواهی جذر تقریبی عشره بدانی پس نه که اقرب المجذورات است بده از ده بیفکنی یک آنرا بسوی هفت که مجموع واحد وشش باشد که دو چند جذر اقرب المجذورات است یعنی سه وآن نسبت سبع است پس سه وسبع جذر ده باشد بالتقریب یعنی اگر سه وسبع رادر ذاتش ضرب کنی نه صحیح وشش سبع ویک سبع سبع حاصل میشود وآن کم است از ده بمقدار شش سبع سبع بدانکه بعض محاسبین چون اقرب المجذورات را از عدد مطلوب الجذر نقصان نمایند باقی راسوی ضعف جذر اقرب المجذورات نسبت کنند بدون اضافه واحد درین صورت انچه جذر تقریبی بدست می آید اگراورا در ذاتش ضرب کنند زیاده از عدد مفروض حاصل میشود بمقدار اندک نسبت بمذهب اول چنانچه برین مذهب جذر ده سه وسدس باشد واگر آنرا فی نفسه ضرب کنند ده ویک سدس سدس

بدست آید و یک سدس سدس کم است از
ششش سبع سبع پس ازین مذهب به تحقیق
اقرب باشد لیکن این مذهب در استخراج جذر
سه مثلا درست نمی شود چه بعد اسقاط اقرب
المجذورات که یک است و جذرش هم یک
از سه دو باقی ماند چون او را نسبت کنند سوی جذر
مسقط مضعف که دو است حاصل نسبت هم
یک شود که نسبت مثل است پس مجموع جذر
مسقط و حاصل نسبت دو باشد و چون دو را در
و ضرب کنند چهار میشود و این نهایت اکثر است
پس جذر تقریبی نباشد لهذا مصنف قول اول را اختیار
نمود که ضابطه کلیه است و ضابطهٔ دوم کلیه نیست

وان کان کثیرا فضعه خلال جدول کالمقسوم

واعلم مراتبة بتخطی مرتبه مرتبة و اگر عدد
مجهول الجذر بسیار بود پس طریق دریافت
جذرش منطق باشد یا اصم این است که عدد
مذکور را اندرون جدول بنویسی مانند مقسوم

چنانچه در عمل قسمت دانستی و نشان کن مراتب عدد مذکور را بگذاشتن یک یک مرتبه یعنی محاذی مراتب افراد چون یک و سه و علی هذا القیاس بالای جدول نقطها بنویس و مراتب ازواج را خالی از نقطه بگذار چون دو و چهار و علی هذا القیاس

ثم اطلب اکثر عدد من الاحاد اذا ضرب

فی نفسه ونقص الحاصل مما یحاذی العلامة

الاخیرة وما عن یساره افناه او بقی اقل من

الناقص منه من بعد طلب کن بزرگترین اعداد از آحاد که چون ضرب کرده شود در ذات خود و نقصان کرده شود حاصل ضرب از اعداد یکه محاذی علامت اخیر است و بجانب چپ علامت اخیره است فانی گرداند اعداد مذکوره راکه محاذی علامت اخیره باشد و بجانب چپ یعنی از ان اعداد هیچ باقی نماند یا باقی ماند لیکن مقدار باقی کم بود از ان حاصل ضرب که نقصان کرده می شود از ان اعداد پوشیده نماند که چون محاذی آخر مراتب عدد مطلوب الجذر علامت باشد

و دران مرتبه عدد سه بود پس درینصورت اکثر اعداد جز واحد نبود و چون واحد را در واحد ضرب کنند یک شود و چون یک را از سه نقصان کنند دو باقی ماند و آن ضعف منقوص است نه کم پس از مصنف درین جا خطا واقع شد پس لازم چنین بود که گفته

اطلب اکثر عدد من الاحاد یمکن ضربه فی نفسه و نقصان الحاصل مما تحاذی العلامة الاخیرة وما عن یساره یعنی طالب کن بزرگترین اعداد را از آحاد که ممکن بود ضربش فی نفسه و نقصان حاصلش از اعداد دیگر می ذی علامت اخیره باشد و بجانب چپ علامت اخیره باشد چنانچه در قسمت گفته است فاذا وجدته وضعته فوقها و تحتها بمسافته وضربت الفوقانی فی التحتانی و وضعت الحاصل تحت العدد المطلوب جذره بحیث یحاذی آحاده المضروب فیه و نقصته مما یحاذیه وما عن یساره ووضعت الباقی تحته بعد الفاصلة پس چون بیانی عدد مطلوب را

که موصوف بود بصفت مذکوره بنویسی آنرا بالای
علامت اخیره بیرون جدول و نیز زیر علامت اخیره
پائین جدول بمسافتیکه گنجایش عمل دارد و ضرب
کنی آنرا که بالای علامت اخیره نوشته در آنچه پائین
جدول نوشته و بنویسی حاصل ضرب مذکور را
زیر عدد مطلوب الجذر بوجه اتصال بطوریکه آحاد
حاصل ضرب مذکور محاذی بود مضروب فیه را
و نقصان کنی حاصل ضرب را از اعداد مطلوب
الجذر که محاذی علامت اخیره باشد و بجانب چپ
آن و زیر منقوص منه خطی ماحی بکشی و آن را مصنف
خط فاصل گفته است پس آنچه باقی مانده باشد از
منقوص منه زیر خط مذکور ثبت گردانی ثم تزید
الفوقانی علی التحتانی او تنقل الجمیع الی
الیمین بمرتبة من بعد زیادت کنی آنرا که بالای
علامت اخیره نوشته بر آنچه پائین جدول نوشته
و مجموع را انتقال کنی سوی دست راست بیک
مرتبه بعد از آن که خطی عرضی بکشی بالای عدد دیگر

پائین جدول نوشته تا مرتبهٔ آحاد. مجموع مقبول

محاذی شود مرتبه را که بالای آن علامت نبست ثم تطلب

اعظم عدد لک اذا وضعته فوق العلامة

التي تلي العلامة الاخيرة وتحتها امكن

ضربه في مرتبة مرتبة من التحتانی ونقصان

الحاصل مما يحاذيه ومما عن يساره من بعد

طلب کنی دیگر بزرگترین اعداد را از آحاد چنانکه

گذشت یعنی چون بنویسی آنرا بالای علامتی که سابق

علامت اخیره است وزیر علامت مذکوره پائین جدول

به پهلوی راست عدد یکه مطابق در پائین جدول

نوشته باشی ممکن بود ضرب عدد مذکور در هر یک مرتبه

از مراتب اعداد تحتانی و باز نقصان نمودن حاصل ضرب

آنچه محاذی و یسار اوست از اعداد مطلوب الجذر

فاذا وجد العدد عملت به ما عرفت وزدت

الفوقانی علی التحتانی ونقلت ما في السطر

التحتانی الی اليمين بمرتبة پس هرگاه یافته

شود عدد مطلوب موصوف بصفت مذکوره عمل کنی

بدان انچه داشتی وزیاده کنی هر دو فوقانی مذکور را
بر تحتانی و نقل کنی، مجموع انچه در سطر زیرین
است سوی راست یک مرتبه بوجهیکه آحاد مجموع
عدد تحتانی محاذی افتد مرتبه را که بالایش علامت
نیست وان لم یوجد فضع فوق الاعلامة و
تحتها صفرا وانقل واگر عدد موصوف بصفت
مذکوره یافته نشود پس هم بالای علامتی که سابق
علامت اخیره است وهم زیر آن پائین جدول صفر
بنویس و نقل کن انچه در سطر تحتانی است از
صفر و عدد بسوی راست. بیاموز بدانکه در علامت
اخیره عدد مذکور ضرور است که یافته شود و در باقی
علامات ضرور نیست فاحفظ و هکذا الی ان یتم
العمل و هم چنین دیگر اکثر اعداد و بصفت مذکوره
در هر مرتبه علامت بطابق واگر بیابی بالای علامت
و زیر علامت پائین جدول بنویسی و بدستور ضرب
کن و نقصان کن از محاذی و بسیار از اعداد مطلوب
الجذر و عدد فوقانی بر تحتانی افزوده مجموع را

بر طرف راست بر یک مرتبه نقل کنی بوجهیکه احاد مجموع مذکور
محاذی مرتبه شود که بالایش علامتی نیست و اگر بیابی صفر
هم بالای علامت جدول و هم زیر علامت پائین جدول
نوشته مجموع را بطرف راست به یک مرتبه نقل کنی و علی
هذا القیاس عمل می کن تا انکه عمل تمام شود یعنی هیچ علامتی
نماند که دران عمل نکرده باشی و بالای آن عدد یا صفر نوشته
باشی فما فوق الجدول هو الجذر فان لم یبق شیء تحت
الخطوط فالعدد المنطق چون عمل تمام شد پس انچه بالا
ی جدول نوشته شده جذر عدد مطلوب الجذر است پس اگر زیر
خطوط فواصل یعنی خطوطها هیچ باقی نمانده است درین صورت
عدد مطلوب الجذر خود منطق است و انچه بالای جدول است جذر تحقیقی اوست
وان بقی فاصم وتلک البقیة کسر امخرجها یحصل من زیادت ما فوق
العلامة الاولی مع واحد علی التحتانی و اگر چیزی باقی
ماند زیر خطوطها پس عدد مطلوب الجذر خود اصم است

اور جذر تحقیقی نسبت نکنی اگر خواهی که جذر تقریبیش پیدا کنی
بدستوری که گذشت پس آن عددی که از عدد مطلوب الجذر افکنده
شد اقرب المجذورات است الخ بالای جدول مرقوم است
جذر تحقیقی اوست و الخ که زیر خطوط فواصل باقی مانده است
از عدد مطلوب الجذر بعد اسقاط اقرب المجذورات کسریست
که مخرجش عددیست که حاصل شود با جزودن الخ بالای علامت
اول است با واحد بر سطر تحتانی و این هم را اگر خواهی بالای بعد
خط عرضی بالای سطر تحتانی بنویس و اگر خواهی باید دار وقت
نسبت نکنی طریق اول معمول است پس باقی مذکور را که زیر خطوط
فواصل است نسبت کنی بسوی تمام عدد سطر تحتانی که مجموع
واحد و ضعف جذر اقرب المجذورات است که اسقاط یافته
پس حاصل نسبت با جذر اقرب المجذورات که بالای جدول مرقوم
است جذر تقریبی است مر عدد مطلوب الجذر را مثاله اردنا ان
ناخذ جذر هذا العدد ۲۷۱۸۳۱ وعملنا ما عملنا صار هکذا

مثالش خواستیم استخراج جذر یک لک و بیست و هشت هزار و یک صد و
هفتاد و دو عمل کردیم چنانچه گفتیم صورت عمل چنین شد شرحش آنکه
عدد مذکور زنجی مربعه دارد لهذا جدول زنجی خانه کشیده عدد مذکور را مانند
معهود اندرون جدول نوشتیم و بالای جدول محاذی مراتب افراد یعنی
یکم و سیوم و پنجم نقطه علامت گذاشتیم پس بعد طلبیدیم اکثر اعداد
را از آحاد که چون در ذات خود

	٣		٥		٨
١	٢	٨	١	٧	٢
	٩				
	٣				
	٣	٠			
		٨			
		٢	٥		
		٥	٦		
		٥	٦	٦	٤
					٨
			٧	١	٧
			٧	٠	٨
		٦	٥		
	٣				

ضرب کرده شود از محاذی علامت اخیره و یسار او که همگی دوازده
است نقصان حاصل ضرب ممکن بود پس شش بدین صفت یافتیم
شش را هم بالای علامت اخیره و هم زیر آن در پایین جدول نوشتیم
و سه فوقانی را در شش تحتانی ضرب کردیم نه شد آنرا زیر عدد
مطلوب الجذر نوشتیم بوجهیکه محاذی علامت مضروب فیه است
و نه مذکور را از دوازده که محاذی و یسار اوست نقصان کردیم
سه باقی ماند آنرا زیر منقوص و منقوص منه خط ماحی کشیده
ثبت کردیم باز شش فوقانی بر شش تحتانی افزودیم شش شد
پس بر شش تحتانی خط عرضی کشید شش مذکور را یک مرتبه
بطرف راست نقل کردیم یعنی در خانه که محاذی آن علامت نیست
آوردیم پس بعد دیگر اکثر اعداد از آحاد بصفت مذکوره
طلبیدیم پنج یافتیم آنرا هم بالای علامتیکه سابق علامت
اخیره است و هم زیر آن پایین جدول سطر راست شش منقوله
نوشتیم و پنج فوقانی را اول در شش

تحتانی ضرب کردیم سی شد آنرا زیر عدد مطلوب الجذر نوشتیم بوجهیکه مرتبهٔ آحادش محاذی مضروب فیها است پس سی را از محاذی او که سی و هشت است نقصان کردیم هشت ماند آنرا زیر منقوص و منقوص منه خط ماحی کشیده نوشتیم باز در پنج تحتانی ضرب کردیم بیست و پنج شد آنرا زیر عدد مطلوب الجذر نوشتیم بوجهیکه آحادش محاذی مضروب فیه است و بیست و پنج را از محاذی او که هشتاد و یک است نقصان کردیم پنجاه و شش ماند آنرا زیر منقوص و منقوص منه خط ماحی کشیده ثبت کردیم باز پنج فوقانی را بر پنج تحتانی افزودیم در سطر تحتانی هفتاد شد پس بر شصت و پنج که در سطر تحتانی بود خط عرضی کشیده هفتاد مذکور را یکمرتبه بطرف راست نقل کرده آوردیم چنانکه مرتبهٔ آحادش در خانه محاذی آن علامتی نیست و اقع شد من بعد دیگر اکثر اعداد از آحاد بصفت مذکوره طلبیدیم هشت یافتیم آنرا هم بالای علامت اول و هم زیر آن در

سطر تحتانی بطرف راست هفتاد و نوشتیم و
و هشت مذکور را اول در رقم هفت از سطر
تحتانی ضرب کردیم پنجاه و شش شد آنرا زیر عدد
مطلوب السجذر نوشتیم بو جهیکه آحاد شش محاذی
مضروب فیه است و چون آنرا از محاذی او که نیز
پنجاه و شش است نقصان کردیم هیچ باقی نماند زیر
آن خط ماحی کشیدیم باز هشت مذکور را در صفر از
سطر تحتانی ضرب کردیم هیچ حاصل شد باز هشت
مذکور را در هشت تحتانی ضرب کردیم شصت
وچهار شد آنرا زیر عدد مطلوب السجذر نوشتیم .
بو جهیکه آحاد شش محاذی مضروب فیه است و از
محاذی آن که هفتاد و دوست نقصان کردیم هشت
ماند آنرا زیر منقوص و منقوص منه خط ماحی کشیده
نوشتیم و عمل تمام شد و اگر خواهی هشت فوقانی
را بر هفت صد و هشت تحتانی افزوده و بالای
هفت صد و هشت تحتانی خط عرضی کشیده بالای آن
هفت صد و هفده بنویسی تا عمل تمام شود و بعی

تحت الخطوط الفواصل ثمانیة و باقی ماند یر خطوط
فواصل یعنی خطوط ماتحی هشت عدد پس معلوم شد که
عدد مطلوب المجذور منطق نیست بلکه اصم است
وجذر تحقیقی ندارد اما دریافت جذر تقریبی آن
موافق ضابطه که در آغاز این فصل گذشت بدینوجه
است که اقرب المجذورات بعدد مطلوب المجذور
خود در عمل مذکور اسقاط نموده شد که یک لک
و بیست و هشت هزار و یک صد و شصت و
چهار بود و جذر تحقیقی آن که بالای جدول است
سه صد و پنجاه و هشت است و از عدد مطلوب
المجذور بعد اسقاط اقرب المجذورات مذکور
هشت باقی ماند فهی کسر مخرجها الحاصل

من زیادة مافوق الاعلی من الاولین و واحد علی
التحتانی اعنی ۷۱۷ پس هشت مذکور کسریست
که مخرجش حاصل میشود بزیادتی آنچه بالای علامت
اول است یعنی هشت و بزیادتی واحد دیگر بر عدد
سطر تحتانی که هفتصد و هشت است یعنی مجموع

تمامیکه هفت صد و هفده است مخرج کسر مذکور
است پس هشت باقی را بسوی هفت صد و
هفده که ضعف جذر اقرب المجذورات مسقط
است با و احد نسبت کردیم پس جذر مسقط
با حاصل نسبت یعنی سه صد و پنجاه و هشت صحیح
و هشت جزاز هفت صد و هفده که فرض کرده شده
باشد و احد جذر عدد مطلوب المجذور مذکور است
تقریبا والامتحان بضرب میزان الخارج فی
نفسه وزیادة میزان الباقي ان كان علي الحاصل
و امتحان صحت و ستم عمل تجذیر حاصل میشود
بضرب میزان عدد خارج را که بالای جدول مرقوم
است در ذات خودش وافزودن میزان باقی
را که زیر خطوط فواصل است اگر باشد بر حاصل
ضرب مذکور و گرفتن میزان مجموع حاصل ضرب و
میزان باقی اگر باشد والا گرفتن میزان حاصل
ضرب فقط فمیزان المجتمع ان خالف میزان
العدد فالعمل خطأ پس میزان مجموع حاصل

ضرب و میزان باقی یا میزان حاصل ضرب محفوظ اگر مخالف افتد میزان عدد مطلوب الجذر ایس عمل خطا است و الا غالب احتمال صحت دارد

الباب الثاني في الحساب الكسور وفيه ثلث مقدمات و ستة فصول

باب دوم در بیان حساب کسور است و درین باب سه مقدمه است که موقوف علیه مسائل باب کسور باشند و شش فصل است که مسائل باب کسور دران مذکور باشند بدانکه مسائل باب کسور هشت اند مس جمله آن خود هشت همان است که در باب صحاح گذشت و هشتم تحویل کسر است از مخرجی بمخرجی لیکن مصنف تضعیف مع جمع را در فصلی اورده و تنصیف و تفریق را در فصلی لهذا درین باب شش فصل قرار داد المقدمة الاولی مقدمه اول این است که دران بیان نسبت چهار گانه است میان عددین و نیز بیان اقسام کسور کل عددین غیر الواحد ان ت و یا فحتما نلان هر دو عد د سوای واحد

که میان آنها نسبت ملحوظ است اگر باهم برابر باشند پس هر دو را
متماثل گویند و نسبت را که میان هر دو عدد است تماثل بدانکه
مصنف در عددین منتسبین قید کرد که سوای واحد باشند تا تقسیم
سوی اقسام چهارگانه راست والا تباین یافته نمی شند چه واحد
عاد هر عدد میشود و مثال تماثل خود ظاهر است چون چهار
و چهار و الا فان افنی اقلهما الاکثر فمتداخلان و اگر
هر دو عدد متساوی نباشند پس لا محاله باهم کم و بیش باشند
و درین صورت اگر عدد اقل فانی گرداند اکثر را یعنی چون
بیش را به کم طرح دهند یکبار یا زیاده در عدد بیش هیچ
نماند پس هر دو را متداخل گویند و نسبت را تداخل چون
چهار و هشت و الا فان عدهما ثالث فمتوافقان والکسر
الذی هو مخرجه وفقهما و اگر عدد اقل اکثر را افنا نکند پس
هر دو را عدد سیوم فانی کند پس هر دو عدد را متوافق گویند
و نسبت را توافق و کسر را که عدد سیوم مخرج اوست وفق متوافقین

گویند و اگر مذکور را چون از متوافقین گرفته شود جزء الوفق
خوانند مثلاً ده و شش که نه هر دو با هم متساوی اند و نه شش
داخل است در ده بلکه هر دو را عدد سیوم فانی می کند و آن
دو است و دو مخرج نصف است پس نصف وفق متوافقین باشد
و چون نصف ده بگیرند یعنی پنج یا نصف شش بگیرند یعنی چهار
پس چهار و پنج جزء الوفق باشند بدانکه عدد سیوم را هم ضرور
است که غیر واحد بود و الا قسم مذکور بچهار قسم راست
نیاید و این متوافقان را گاهی مشترکان هم گویند
و الا فمتباینان * و اگر هر دو منتسبین را عدد سیوم هم
فانی نکند پس هر دو را متباین گویند و نسبت را تباین
چون یازده و سیزده بدانکه چون عددین منتسبین اندک
باشند بادنی توجه دریافت توان کرد که نسبت میان آنها کدام است
از نسبت های چهارگانه و چون کثیر المراتب بوند پس محک دقیق باید
لهذا مصنف دریافت از ضابطه معتبر کرد و گفت

و التماثل بیّن و نسبت تماثل خود ظاهر است اگرچه عددین

کثیر المراتب باشند و تعرف التوافق بقسمة الاکثر

علی الاقل فان لم یبق شیء فمتداخلان و شناخته

می شود نسبتهای باقیه سوای تماثل بدین وجه که قسمت نموده

شود عدد اکثر بر اقل اگر قسمت صحیح آید یعنی چیزی

از عدد اکثر باقی نماند پس معلوم توان کرد که هر دو عدد متداخل

اند و نسبت میان آنها تداخل است و ان بقی قسمنا

المقسوم علیه علی الباقی و هکذا الی ان لا یبقی شیء

والعددان متوافقان والمقسوم علیه الاخیر والعادلهما

و اگر از عدد اکثر بعد از قسمت چیزی باقی ماند قسمت کنیم

مقسوم علیه یعنی اقل را بر آنچه از عدد اکثر باقی مانده است و هم

چنین اگر قسمت دوم هم راست نیاید باقی عدد اکثر را بر باقی عدد

عدد اقل قسمت کنیم و باز از باقیین آنچه اکثر باشد بر باقی دیگر که اقل است

قسمت کرده باشید تا آنکه قسمتی صحیح افتد و از مقسوم

اخر جزوی نماند پس در این صورت هر دو عدد
منتباینین مقر و ضیین متوافق باشند و میان آنها
نسبت توافق و مقسوم علیه اخر که هست عدد سیوم
است که عاد باشد یعنی فنا نیست کننده هر دو
متوافقین را و کسر مشر و فق باشد هر دو را

او یبقی واحد فمتباینان یا در قسمتی از قسمتها
یک باقی ماند پس هر دو عدد متباین باشند و میان
آنها نسبت تباین بود چون مصنف از بیان نسب
چهارگانه فراغت یافت کسر را تقسیم نمود و گفت

ثم الکسر اما منطق وهو الکسور التسعة المشهورة

او اصم ولا یمکن التعبیر عنه الا بالجزء من احد کسر
دو گونه باشد یکی منطق و آن کسور نه گانه مشهوره
است که تعبیر آنها بلفظ دیگر سوای جزء کرده شود و
نامهای آنها از مخارج آنها بر آورده اند مگر نصف و
کسور نه گانه اینست نصف و ثلث و ربع و خمس
و سدس و سبع و ثمن و تسع و عشر دوم اصم
و تعبیر با آنها ممکن نیست مگر بجزء چنانچه یا ز هم حصه

را جزوی از یازده گویند وعلی هذا القیاس وکل
منها اما مفرد کالثلث وجزء من احد عشر وهریک
از منطق واصم چهار گونه بود چه یا مفرد است یعنی عدد
آن یک است چون ثلث وجزوی از یازده اول
منطق مفرد است ودوم اصم مفرد او مکرر
کالثلثین وجزءین من احد عشر یا هریک از
منطق واصم مکرر است یعنی عددش زیاده از یک
است چون دو ثلث ودو جزو از یازده اول منطق مکرر
است ودوم اصم مکرر او مضاف کنصف
السدس وجزء من احد عشر من جزء من ثلثه عشر
یا هریک از منطق واصم مضاف است یعنی نسبت
کرده شد بسوی کسر دیگر واگر بمعنی مضاف نحوی
بگیرند هم رواست لیکن درین صورت مخصوص
بلغت عرب باشد چون نصف سدس وجزوی
از یازده که جزویست از سیزده اول منطق
مضاف است ودوم اصم مضاف بدانکه در کسر
مضاف از هردو کسر هرکرا خواهند مقدم کنند

دیگر در تلفظ هیچ تفاوت در متعدد نمیشود چنانچه
دواز دهم حصه را خواهند نصف سدس گویند
وخواهند سدس نصف گویند لیکن عادت
محاسبین چنانست که کسر کلان را مقدم کنند
وخورد را موخر چنانچه در مثال مذکور نصف
کلانست از سدس پس نصف سدس گویند
نه سدس نصف او معطوف کالنصف والثلث
وجزء من احد عشر وجزء من ثلثة عشر یا هر یک
از منطق واصم معطوف است یعنی دو کسر است
ومیان آنها حرف عطف است چون نصف وثلث
یا جزوی از یازده وجزوی از سیزده اول منطق معطوف
است ودوم اصم معطوف بدانکه در کسر مضاف
وکسر معطوف احتمال است که یک جز منطق باشد
وجز دوم اصم چون سدس وجزوی از یازده وچون
نصف وجزوی از سیزده واین صورت اگرچه
تصریح بدین نیافتیم که در اصم داخل است یا در
منطق امادر اصم داخل کردن اولی ست پوشیده

نماندکه ازین اقسام چهارگانه یکی با دیگری جمع میشود
وظاهرا ازکلام مصنف معلوم میشود که باهم جمع نشوند چه
بیک تقسیم هر چهار قسم را حاصل کرده هرگاه اقسام
کسر بیان نموده ضرور افتاد اظهار صورت رقم هریک را
ازانها لهذا گفت واذا رسمت الکسر فان کان معه صحیح
فارسمه فوقه والکسر تحته فوق المخرج والا نضع
صفرا مکانه وهرگاه خواهی که کسری را از کسور
مذکوره بنویسی پس اگر با وی عدد صحیح است
درین صورت عدد صحیح را بالای کسر بنویس و کسر
را زیر صحیح بالای مخرج ش واگر با کسر عدد صحیح
نبود پس بجای عدد صحیح صفر بنویس و زیر آن
کسر بالای مخرج ش بدانکه اگر کسری زیر کسر
باشد چنانچه در مضاف منطق پس بالای کسر زیرین
یعنی مضاف الیه نه صحیح نویسند نه صفر بلکه کسر
مضاف خود بجای صحیح و صفر است در کسر بالائین
ضابطه مذکور جاری نمایند فاحفظ وفی المعطوف
ترسمون الواو وفی الاصم المضاف من وضابطه

پیشین در نامه کسور راست اما در کسر معطوف
این قدر زیاده است که هردو معطوف ومعطوف
علیه را استا و چپا نویسند ومیان هردو معطوف
ومعطوف علیه واو عطف رقم کنند و در کسر اصم
مضاف نیز مضاف ومضاف الیه را استا وچپا
نویسند ومیان هردو لفظ من بمعنی از رقم کنند
که علامت اضافت است فالواحد والثلثان
هکذا پس یک و دو ثلث را بدین صورت

۱
۲
نوشتند ۳ صورت یک که بالای نامه است
صحیح است وصورت دو زیر آن علامت ثلثین
است وصورت سه زیر دو علامت مخرج است
این مثال کسر منطق مکرر است و واحد ودوجزء از یازده

۱
۲
که اصم مکرر است بدین صورت نویسند ۱۱ وواحد

۱
۱
و ربع که منطق مفرد است بدینوجه باشد ۴

و واحد و جزو ی لغز سیزده که اصم مفرد است بدینوجه باشد

۱
۲
۵
آ
۱

۱۳ ۱ و نصف خمسة اسداس هکذا ۱ ۶ و نیمه

از پنج سدس که منطق مضاف است بدین صورت

نویسند چون صحیح با وی نیست بجایش صفر

نوشتیم و زیر آن رقم یک که علامت نصف

است و زیر آن دو که مخرج نصف است پس زیر آن

رقم پنج که علامت پنج سدس باشد وزیر آن رقم شش

که مخرج سدس است این موافق ضابطه مصنف

است که بیان نمود و بعضی میان مضاف منطق

ومضاف الیه آن نیز لفظ من نویسند چنانچه مثال

۰ ۰
۵ ۱
مذکور را بدینوجه نویسند ۲ من ۶ وبعضی

میان مضاف منطق و مضاف الیه خط عرضی کشند

چنانچه مثال مذکور را بدین صورت نویسند ۰۱ ۲ / ۵ ۶

۰۲ ۰۳

والخمسان وثلثة ارباع هکذا ۵ و ۴ ودو خمس وسه ربع که منطق معطوف است چنین نویسند یعنی اول صفر و زیر آن دو که رقم دو خمس است و زیر آن پنج که مخرج کسر مذکور است باز بطرف چپ آن نیز اول صفر و زیر آن سه که رقم سه ربع است و زیر آن چهار که مخرج ربع است و میان هردو واو عطف نویسند این موافق ضابطه مصنف است و بعضی بجای واو عطف میان معطوف و معطوف علیه خط طولی کشند

۰۲ | ۰۳

بدین صورت ۵ | ۴ وجزوی از یازده وجزوی از سیزده

۰۱ ۰۱

که اصم معطوف است بدینگونه نویسند ۱۱ ۱۳ و

وجزء من احد عشر من جزء من ثلثة عشر هکذا

۱۱ من ۱۳ ۱ و جزوی از یازده که جزویست از سیزده و این کسر اصم مضاف است بدین صورت نویسند که اول صفر نویسند و زیر آن یک و زیر یک یازده که علامت جزوی از یازده باشد باز بطرف چپ اول صفر و زیر آن یک و زیر یک سیزده که علامت جزوی از سیزده بود و میان هردو لفظ من نویسند و بعضی معطوف و معطوف علیه را منطوق بدیا اصم زیر و بالا نویسند و میان هردو واو عطف چنانچه در مثال مذکور منطوق بدینوجه نویسند

۱۳ و ۱۱ ۱ ۱

و در مثال اصم بدینوجه ۱۳ و هم چنین اصم مضاف و مضاف الیه را از زیر و بالا نویسند و لفظ من میان هردو چنانچه در مثال مذکور بدینصورت

۱
۱۱
من
۱

رقم نمایند ۱۳ المقدمة الثانیة مقدمه دوم این که دروی بیان مخارج کسور است مخرج الکسر اقل عدد یصح منه مخرج کسر کمترین اعدا داست که آن کسر از آنها صحیح برآید مثلا نصف که مخرج ش واحد و سه و دیگر اعداد افراد نباشد چه از ینها نصف صحیح بر نمی آید واز دو و چهار و شش و هشت و دیگر اعداد از واج نصف صحیح بر می آید ایکن کمترین آنها دو است پس مخرج ش دو باشد فقط بدانکه در مخرج اقلیت اعداد بنابر سهولت وخفت در حساب اعتبار کرده اند چنانچه بر همه کس ظاهر است مخرج المفرد ظاهر پس مخرج کسر مفرد منطق باشد یا اصم ظاهر است چه مخارج کسور تسعه منطقه خود از دو تا ده است و مخارج کسور مفرده اصم خود عدد یست که در وقت تعبیر بعد لفظ

من در لغت عربی یا لفظ از در فارسی گفته آید چون
جزوی از یازده وهو بعینه مخرج المکرر و مخرج
مفرد خود بعینه مخرج مکرر باشد منطق باشد یا اصم
چه کسر مکرر بتکرار مفرد حاصل شده است مثلا سه
چنانچه مخرج ثلث است هم چنان مخرج دو ثلث
است و یازده چنانچه مخرج یکجزء از یازده باشد هم چنان
مخرج دو جزء یا سه جزء از یازده بود و علی هذا القیاس
ومخرج المضاف مضروب مخارج مفرداته
بعضها فی بعض و مخرج کسر مضاف منطق بود یا اصم
عدد یست که حاصل شود از ضرب مخرج بعض
مفرد در مخرج بعض مفرد چون مخرج مضاف و مضاف
الیه جداگانه گرفته شود بدانکه در تحصیل مخرج کسر
مضاف میان مخارج مفردات نسبتی از نسبت
چهارگانه ملحوظ نیست هر نسبتی که باشد میان آنها
یکی را در دیگری ضرب کنند چون ثلث الثلث
پس سه را در سه ضرب کنند ونه مخرج ثلث الثلث
باشد و در ثلث الربع سه را در چهار ضرب کنند

بود و از ده مخرج کسر مذکور بود و در نصف الربع
دو را در چهار ضرب کنند و هشت مخرج کسر مطلوب
باشد و در ربع السدس چهار را در شش ضرب
نمایند و بیست و چهار مخرج کسر مذکور باشد و در مثال
اول میان مخرج مفردات نسبت تماثل و در مثال
دوم تباین و در سوم تداخل و در چهارم توافق است
و علی هذا القیاس در کسر مضاف اصم چون جزء
من احد عشر من جزء من ثلثه عشر یازده را در سیزده
ضرب کنند یکصد و چهل و سه مخرج کسر اصم مضاف
مذکور باشد بدانکه اگر مفردات کسر مضاف دو بود
پس یک ضرب میان مخرجین باید و اگر سه بود
پس اول دو مخرج را باهم ضرب کنند باز حاصل ضرب
را در مخرج سیوم ضرب نمایند و اگر چهار بود
پس اول دو را باهم ضرب نمایند باز حاصل ضرب
را در مخرج سیوم باز حاصل ضرب دوم را در
مخرج چهارم و علی هذا القیاس پس حاصل
ضرب اخیر مخرج کسر مضاف مطلوب بود

اما المعطوف فاعتبر مخرجي كسرين منه

امامخرج کسر معطوف منطق بود یا اصم پس طریق تحصیلش این است که دو مخرج دو کسر از مفردات آن بگیر درمیان هر دو مخرج از نسب چهارگانه ملاحظه کن که کدام نسبت است فان تباینا فاضرب

احدهما فی الاخرا وتوافقا فوفق احدهما فی

الاخر او تداخلا واکتف بالاکثر پس اگر میان دو مخرج از ان نسبت تباین باشد ضرب کن تمام یکی از دو مخرج معتبر را در تمام مخرج دیگر و اگر میان آنها توافق باشد وفق یک مخرج را در تمام مخرج دیگر ضرب کن و اگر تداخل باشد اکتفا باکثر کن یعنی مخرج اقل را بیفکن و مخرج اکثر را بگیر پوشیده نماند که کلام مصنف این جا قاصر است که نسبت تماثل را بیان نکرد چنانچه کسر معطوف مثلا ثلث ثمن و سدس ربع بگیرند که مخرج هر دو کسر مفرد که فی الحقیقت مضاف است بیست و چهار باشد پس درینصورت اکتفا بیکی کنند یعنی یکی بگیرند

و دیگر را بگذارند و اگر کسی گوید که نسبت ظهور ترک گذاشته است گوئیم لانسلم که ظاهر است و اگر مسلم داریم گوئیم که مخرج کسر مذ دو مکرر را چرا گفت که ظاهر است بلکه باعتبار ظهور بگذاشت

ثم اعتبر الحاصل مع مخرج الکسر الثالث واعمل

ما عرفت و هکذا فالحاصل هو المطلوب من بعد اگر کسری سوم باشد پس میان حاصل ضرب مذکور و میان کسر سیوم هر چهار نسبت اعتبار کن و موافق ضابطه مذکوره عمل کن و هم چنین اگر کسر چهارم باشد پس میان حاصل ضرب دوم و کسر چهارم هر چهار نسبت اعتبار کن و موافق ضابطه عمل نما تا آنکه هیچ مخرج نماند که دران عمل مذکور نکرده باشی پس حاصل ضرب اخر همان مخرج مطلوب است یعنی مخرج کسر معطوف و همین مخرج را مخرج مشترک گویند ففی تحصیل

مخرج الکسور التسعة تضرب الاثنین فی الثلثة

للتباین پس در تحصیل مخرج کسور نه گانه معطوفه

ضرب کن دو را در سه که مخرج نصف و ثلث است
و میان آنها نسبت تباین است تا شش حاصل شود
والحاصل في نصف الاربعة للتوافق وضرب کن حاصل
ضرب را که شش است در دو یعنی نصف چهار که مخرج
ربع است .. بجهت آنکه میان شش و چهار توافق
بالنصف باشد تا دوازده حاصل شود والحاصل
في الخمسة للتباين وحاصل ضرب مذکور را که دوازده
است ضرب کن در پنج که مخرج خمس است چه در
دوازده و پنج تباین است تا حاصل شود شصت
والستة داخلة في الحاصل فاکتف به و شش
مخرج سدس داخل است در حاصل ضرب مذکور
یعنی شصت پس اکتفا کن بشصت و شش را
بگذار واضربه في السبعة للمباينة و ضرب کن
شصت را در هفت که مخرج سبع است زیرا که
میان شصت و هفت تباین است تا حاصل شود
چهار صد و بیست والحاصل في ربع الثمانية
وضرب کن چهار صد و بیست را در ربع هشت که

مخرج خمس است یعنی دو بجهت آنکه میان چهار صد
و بیست و میان هشت توافق بالربع است تا حاصل
شود هشت صد و چهل والحاصل فی ثلث التسعة
للتوافق و حاصل ضرب مذکور را یعنی هشت صد
و چهل را در سه یعنی ثلث نه که مخرج تسع است
جهت توافق بالثلث که میان نه و میان هشتصد و چهل
واقع است تا دو هزار و پانصد و بیست حاصل شود
والعشرة داخله فی الحاصل وهو الفان وخمسمائة
وعشرون فاکتف به و ده که مخرج عشر است
داخل است در حاصل ضرب مذکور یعنی دو هزار
و پانصد و بیست پس اکتفا کن بحاصل مذکور و ده
را بگذار وهو المطلوب و همین دو هزار و پانصد
و بیست مطلوب است یعنی مخرج مشترک
است میان کسور تسعهٔ مذکوره که نصفش ۱۲۶۰
و ثلثش ۸۴۰ و ربعش ۶۳۰ و خمسش ۵۰۴ و سدسش
۴۲۰ و سبعش ۳۶۰ و ثمنش ۳۱۵ و تسعش
۲۸۰ و عشرش ۲۵۲ است تتمه این تمام کننده

مقدم دوم است ودران وجهی دیگر برای تحصیل
مخرج کسر معطوف بیان کرده است ولکن ان
نعتبر مخارج مفرداته وروا ست تراکه مخارج
معطوف ومعطوف علیه را هرقدر که باشند جدا
گانه اعتبار کنی خواه معطوف ومعطوف علیه کسر
مفرد باشند خواه مکرر خواه مضاف خواه باهم مختلف
باشند فما کان منها داخلا فی غیره فاسقطه
واکتف بالاکثر چون مخارج معطوف ومعطوف
علیه جداگانه گرفتی پس هر مخرجی ازین مخارج
که داخل در مخرج دیگر باشد آنرا بگذار وباکثر
اکتفا کن وما کان منها موافقا فاستبدل به وفقه
واعمل بالوفق کذلک وهر مخرج از مخارج
که موافق بود با مخرج دیگر پس یکی را از متوافقین
بگذار وبجایش وفق آن بگیر وباز وفق آنرا با مخارج
دیگر هم چنین ملاحظه کن اگر در مخرجی داخل باشد
آنرا نیز بیفکن ومیان وفق مذکور ومخرج دیگر اگر
نسبت توافق باشد هر دورا بحال دارند ونیز

میان وفق احد المتوافقین و میان متوافق دیگر هیچ
نسبت اعتبار نکنند و موافق ضابطهٔ مذکوره عمل
نه نمایند اگرچه لفظ کذلک مشعر است بدانکه
در استبدال احد المتوافقین بوفق روا است که
هر کرا از متوافقیین خواهند وفقش بدل کنند لیکن نزد
کاتب حروف صواب آنست که از متوافقیین
مخرجی راکه وفقش فرد یعنی طاق باشد بوفق آن بدل
کنند چه مقصود این است که در همه مخارج نسبت
تباین روی دهد و این در صورت مذکوره حاصل
میشود نه در صورت تعمیم کما لایخفی علی المتامل
الصائب و اگر میان دو مخرج تماثل باشد پس یکی را
بگذارند و دیگر را بدارند و اگر میان دو مخرج تباین
باشد هر دو را بدارند و مصنف این دو وجه را بنا بر
ظهور بیان نکرد لیؤل المخارج الی التباین و همچنین
در همه مخارج معطوف و معطوف علیه عمل نمایند
تا رجوع کنند به نسبت تباین یعنی در مخارج باقیه
نسبت تباین روی دهد واضرب بعضها فی بعض

فالحاصل هو المطلوب پس ضرب کن بعض مخارج را در بعض یعنی یکی را در دیگری و حاصل ضرب را در سیوم و حاصل ضربش در چهارم و هم چنین تا مخرجی باقی نماند پس حاصل ضرب اخیر مطلوب است یعنی مخرج مشترک میان کسور معطوفه است ففی المثال نسقط الاثنین والثلثة والاربعة والخمسة لدخولها فی البواقی پس در مثال مذکور یعنی مخرج کسور تسعه مخرج هریک جداگانه گرفتیم و دو و سه و چهار و پنج را افگندیم که در چهار و شش و هشت و ده داخل بودند باقی ماندند شش و هفت و هشت و نه و ده والستة توافق الثمانیة بالنصف فاستبدل بها نصفها و هو داخل فی التسعة فاسقطه و شش که مخرج سدس است موافق بود هشت را که مخرج ثمن است به نصف پس شش را بوفقش بدل کن یعنی بجایش سه بگیر و سه مذکور داخل بود در نه پس آنرا ساقط کن و نه را بدار پوشیده نماند که

هشت را بوفقش بدل نکرد از برای آنکه وفق
آن زوج بود ووفق شش فرد فاحفظ والثمانیة
توافق العشرة بالنصف وهشت موافق ده است
بنصف پس نصف عشره بگیر که وفقش فرد
است پس مخارج باقیه پنج وهشت وهفت ونه
باشند ومیان آنها تباین است فاضرب خمسة
فی الثمانیة والحاصل فی السبعة والحاصل
فی التسعة پس ضرب کن پنج را در هشت تا چهل
شود وحاصل ضرب را در هفت تا دوصد وهشتاد شود
باز حاصل ضرب دیگر را در نه تا دوهزار وپانصد
وبیست شود وهو المطلوب وهمین حاصل اخیر
مطلوب است یعنی مخرج مشترک میان کسور
نگانه است لطیفة وآن در لغت چیزیست که
موجب انشاط باشد وآنچه درینجا مذکور است نیز
موجب نشاط است یحصل مخرج الکسور
التسعة من ضرب ایام الشهر فی عدة الشهور
والحاصل فی ایام الاسبوع حاصل میشود مخرج

مشترک میان کسور نهگانه از ضرب روزهای یکماه
که سی باشد در عدد ماههای یکسال که دوازده باشد وباز
از ضرب حاصل مذکور یعنی سه صد و شصت در
روزهای هفته یعنی هفت که ۷ گی حاصل ضرب دو هزار
و پانصد و بیست میشود و این مخرج کسور نهگانه است
چنانکه گذشت بدانکه روزهای یکماه قمری فی التحقیقت
بیست و نه روز است و نصف روز و کسری زائد
چون دو ماه را جمع کنند پنجاه و نه روز و کسری زائد میشود
پس کسر را اعتبار نکرده روزهای یکماه را سی روز
و ماه دیگر را بیست و نه روز ه اعتبار کنند و برای کسر
مذکور در هرسال قمری یازده بیکسر ند و این را ایام
کبائس خوانند و هم چنین روزهای یکماه شمسی
بسبب اختلاف حرکت آفتاب گاه سی روزه
میشود و گاه کم و گاه بیش لیکن متاخرین منجمین
اهل فارس هر یک ماه شمسی را سی روز کنند
تا دوران قاویم اختلاف نشود و نیز روزهای
یک سال قمری بحساب مذکور سه صد و پنجاه و چهار

روز و هفده بس روز میشود و روز های یکسال شمسی
فی التحقیق نزدیک اهل فارس سه صد و شصت
و پنج روز و سبع روز میشود و لیکن متاخرین منجمین
اهل فارس بنابر وجه مذکور سه صد و شصت روز
اعتبار کنند و پنج روز زائد را در آخر سال اضافه کنند
و آنرا خمسه مسترقه گویند و برای کسر در هر چهار
سال یکروز دیگر را اضافه نمایند و این را کبیسه خوانند
و نزدیک حکمای روم روز های یکسال شمسی سه
صد و شصت و پنج روز و کسری کم از ربع روز
است و اگر خواهی بتفصیل و تحقیق این نامه را بدانی
بکتب هیات رجوع کن پس از انچه گفتیم دریافت
شد که مصنف کلام خود را بر مذهب و اصطلاح متاخرین
اهل فارس بنا کرده است ومن ضرب مخارج
الکسور التی فیها حرف العین بعضها فی بعض
و نیز حاصل میشود مخرج کسور تسعه از ضرب مخارج
کسوریکه در اسمای آنها حرف عین است بعض
را در بعض یعنی از مخارج کسور تسعه اربعه

و سبعه و تسعه و عشره حرف عین دارد و چون این
چهار چهار باهم ضرب یابند مخرج مطلوب حاصل میشود
پس چهار را در ده ضرب کردیم چهل شد و چهل
را در هفت ضرب کردیم دو صد و هشتاد شد و آنرا
در نه ضرب کردیم دو هزار و پانصد و بیست شد

وسئل امیرالمومنین علی علیه السلام عن ذلک
فقال اضرب ایام اسبوعک فی ایام سنتک سوال
کرده شد امیر المومنین علی علیه السلام از مخرج
کسور تسعه پس در جواب فرمود که ضرب کن
روزهای هفته خود را که هفت است در سه صد و شصت
که روزهای یکسال تست که حاصل ضرب دو هزار
و پانصد و بیست میشود و همانا که سائل از زمره عوام
بود و یا از متقدمین اصطلاح متاخرین منجمین اهل
فارس تا آن حضرت کرم الله وجهه کلام خود را موافق
فهم سائل صادر کرد کما قال النبی علیه السلام

* کلموا الناس علی قدر عقولهم *

* المقدمة الثالثة فی التجنیس والنوع *

این است مقدمه موسوم در بیان تجنیس کسور و رفع کسور

اما التجنیس فجعل الصحیح کسورا من جنس کسر معین اما تجنیس باصطلاح محاسبین صحیح را کسور گردانیدن است از جنس کسر معین والعمل فیه اذا کان مع الصحیح کسران تضرب الصحیح فی مخرج الکسر و یزید علیه صورة الکسر و عمل در تجنیس این ست که اگر با صحیح کسری نباشد پس صحیح را در مخرج کسر مفروض ضرب نمایند فقط و حاصل ضرب مجنس صحیح بود از جنس کسر مفروض و اگر با وی کسری بود مفرد یا مکرر یا مضاف یا معطوف پس اول صحیح را در مخرج کسر مذکور ضرب نمایند و بر حاصل ضرب صورت کسر را افزایند پس مجموع مجنس باشد و مثال قسم اول خود ظاهر است مثلا چهار را میخواهیم که از خمس خمس کنیم پس چهار را در مخرج خمس یعنی پنج ضرب کردیم بیست شد پس مجنس مطلوب بیست خمس باشد و مثال قسم دوم مصنف بیان کرد

وگفت مجنس الاثنین والربع تسعة ارباع دورا
در مخرج ربع یعنی چهار ضرب کردیم وصورت
ربع بران افزودیم نه شد پس نه ربع مخنس
دو صحیح و ربع بود و این مثال تجنیس صحیح است
که با وی کسر مفرد باشد و مجنس الستة و ثلثة
اخماس ثلثة وثلثون خمسا وشش را در پنج
یعنی مخرج خمس ضرب کردیم وصورت سه خمس
بران افزودیم سی و سه شد پس سی و سه
خمس مخنس شش وسه خمس بود و این مثال صحیح
است که با وی کسر مکرر بود و مجنس الاربعة وثلث
سبع خمسة وثمانون وچهار را در بیست و یک
که مخرج ثلث سبع است ضرب کردیم وصورت
ثلث سبع بران افزودیم هشتاد و پنج شد پس
هشتاد و پنج ثلث سبع مخنس چهار و ثلث سبع
بود و این مثال تجنیس صحیح است که با وی کسر
مضاف باشد و مثال تجنیس صحیح که با وی کسر
معطوف و تجنیس اثنین و نصف و ثلث است

پس دو را در شش که مخرج مشترک نصف
وثلث است ضرب کردیم دوازده شد و نصف
شش یعنی سه وثلث شش یعنی دو راکه مجموع پنج است
بر دوازده افزودیم هفده شد پس هفده سدس
مجنس دو و نصف وثلث بود وعلی هذا القیاس در
کسر معطوف دیگر مخرج مشترک بگیر و صحیح
را دران ضرب کن و کسر مذکور را از مخرج مشترک
گرفته بر حاصل ضرب بیفزای و مجموع را از جنس
کسری که از مخرج مشترک بر آید اعتبار کن واما
الرفع فجعل الکسور صحاحا واما رفع کسور باصطلاح
محاسبان کسور را صحیح گردانیدن است فاذا کان
معنا کسر عدده اکثر من مخرجه قسمناه علی مخرجه
فالخارج صحیح والباقي کسر من ذلک المخرج
پس هرگاه نزدیک ما کسری باشد که عددش اکثر
بود از مخرجش قسمت کنیم عدد کسر را بر مخرجش
پس انچه خارج قسمت بود عدد صحیح است وآنچه
باقی ماند کسر است از مخرج مذکور بدانکه قید اکثر

برای آن کرد که اگر عدد کسر برابر مخرج بود پس مرفوع آن همیشه واحد بود و اگر عدد کسر کم از مخرج بود پس رفع آن ممکن نیست و از ینجا دریافت شد که رفع کسر مفرد گاهی ممکن نیست که همیشه کم از مخرج بود و در باقی همه اقسام جاری خواهد شد پس اگر کسر مذکور از جنس واحد بود و آن در کسر مکرر و مضاف رود همچنانچه مصنف گفته عمل نمایند و اگر از اجناس متباعده باشند و این در کسر معطوف واقع شود پس اول کسور معطوفه را از مخرج مشترک جداگانه گرفته جمع نمایند من بعد در مجموع موافق ضابطهٔ مصنف عمل کنند فمرفوع

خمسة عشر ربعا ثلثه وثلثه ارباع پس پانزده ربع را بر مخرجش یعنی چهار قسمت کردیم سه و سه ربع بدست آمد و آن مرفوع پانزده ربع باشد این مثال رفع کسر مکرر است و مثال رفع کسر مضاف ربع بیست و پنج ثلث ربع است پس بیست و پنج را بر دوازده که مخرج ثلث

ربع است قسمت کردیم دو ویک ثلث ربع
برآمد و این مرفوع مطلوب است و مثال رفع کسر
مطلوب رفع شش ربع و پانزده ثلث و پنج
سدس است پس اول مخرج مشترک
هر سه کسر پیدا کردیم دواز ده یافتیم پس شش
ربع از ان گرفتیم هژده نصف سدس شد باز
پانزده ثلث ازان مخرج مشترک گرفتیم شصت
نصف سدس شد و باز پنج سدس از ان مخرج
مشترک گرفتیم ده نصف سدس شد و مجموع همه
هشتاد و هشت نصف سدس شد پس هشتاد
و هشت را بر دوازده قسمت کردیم هفت صحیح
ویک ثلث بر آمد و این مرفوع مطلوب است بدانکه
وجه ترتیب هر سه مقدمات ظاهر است که اعمال
مقدمهٔ سوم موقوف است بر اعمال مقدمهٔ دوم
و اعمال مقدمهٔ دوم موقوف است بر انچه در مقدمه
اول است مصنف چون از بیان مقدمات فراغت
یافت شروع در مقاصد باب کسور کرد و گفت

* الفصل الاول فی جمع الکسور وتضعیفها *

فصل اول در بیان عمل جمع کسور است و عمل تضعیف آن وجه جمع هردو عمل در یک فصل خود ظاهر است یوخذ من المخرج المشترک مجموعه او مضعفه ویقسم عددها ان زاد علیه فالخارج صحاح والباقی کسور منه گرفته شود. مجموع کسور که جمع آنها می خواهی از مخرجی که مشترک باشد میان کسور. مجموعه در صورت جمع و گرفته شود دو چند کسریکه تضعیفش می خواهی از مخرجش در صورت تضعیف پوشیده نماند که کلام مصنف مبهم است. بدین که در صورت تضعیف هم مخرج مشترک باید و این خلاف نفس الامر است و بعد از انکه مجموع کسور از مخرج مشترک و مضعف کسر از مخرج موجود گرفته شود به بینی اگر عدد کسور. مجموعه با کسر مضعف زیاده از مخرج خود بود تقسیم کرده شود بر ان مخرج پس آنچه خارج قسمت بود صحیح است و آنچه باقی ماند کسر است از مخرج مذکور

وان نقص عنه نسب الیه وان ساواه فالحاصل واحد

واگر عدد کسور مجموع یا عدد کسر مضعف کم بود از

مخرج خود ها نسبت کرده شود سوی مخرج خود درین

صورت حاصل جمع و تضعیف کسر خواهد بود فقط

واگر عدد کسور مجموع یا عدد کسر مضعف برابر

مخرج خود باشد پس حاصل جمع و تضعیف یک

صحیح بود فالنصف والثلث والربع واحد و نصف

سدس پس مجموع نصف و ثلث و ربع یک و

نصف سدس است ازین جهت که مخرج مشترک

کسور مذکوره دوازده است نصفش شش بود

و ثلثش چهار و ربعش سه و مجموع کسور مذکوره که از

دوازده گرفته شده سیزده باشد چون از دوازده که

مخرج مشترک بود زیاده است بر مخرج مشترک

قسمت کردیم یک و نصف سدس شد والسدس

والثلث نصف و مجموع سدس و ثلث نصف

است چه مخرج مشترک میان هردو کسر شش

است چون سدس ازان که یک بود و ثلث ازان

کم و دو بود گرفتیم معه شد هر گاه از مخرج خود کنیم بود

سوی مخرج مذکور نسبت کردیم و آن نسبت

نصف ابتت والنصف والثلث والسدس واحد

هر سه کسر را چون از مخرج مشترک که شش است

گرفتیم شش حاصل شد و آن مساویست با مخرج

پس خارج قسمت یک باشد این و سه مثال جمع دو

وضعف ثلثه اخماس واحد وخمس و دو چند سه خمس

شش باشد چون شش را بر پنج قسمت کردیم یک

و خمس بر آمد بدانکه اگر با کسر صحیح بود و جمع یا تضعیفش

خواهی پس هر دو را جداگانه جمع کنی یا تضعیف نمی من بعد

مجموع صحاح و مجموع کسور با هم جمع کنی یا مضعف

صحیح با مضعف کسر جمع کنی تا مقصود حاصل شود

و مصنف این احتمال را بنا بر ظهورش بیان نکرد

✽ الفصل الثاني في تنصيف الكسور وتفريقها ✽

فصل دوم در بیان اعمال تنصیف کسور است و تفریق آن

اما التنصيف فان كان الكسر زوجا نصفه او ورد ا

ضعف المخرج ونسبت الكسر اليه وهو ظاهر اما

تنصیف کسور پس طریقش این است که اگر عدد
کسر زوج بود دو نیم کنی آنرا و اگر عدد کسر فرد بود
تضعیف کنی مخرج کسر را و نسبت کنی عدد کسر را
سوی مضعف مخرج و حاصل نسبت نصف مطلوب
بود و این ظاهر است مثلا دو سدس را خواهیم
تنصیف کنیم چون عدد کسر زوج بود دو را نصف
گرفتیم یک سدس شد و اگر یک ربع را تنصیف
کنیم عدد کسر فرد است مخرج کسر را تضعیف کردیم
هشت شد و چون یک را سوی هشت نسبت کردیم
ثمن شد و این مطلوب است بدانکه ضابطهٔ مذکور
در تمام اقسام کسور جاری است در مفرد و مکرر و مضاف
خود ظاهر است و در معطوف اول مخرج مشترک
بگیرند بار کسور معطوف و معطوف علیه از مخرج
مشترک گرفته جمع نمایند من بعد ضابطهٔ مذکوره جاری
نمایند پوشیده نماند که چون با کسر مطلوب التنصیف
صحیح بود صحیح را جدا تنصیف کنند و کسر را جدا
من بعد هردو را جمع نمایند تا مقصود حاصل شود و بنابر

ظہور آن مصنف بیان نکرد واما التفریق فنتقص

احد هما من الآخر بعد احد هما من المخرج

المشترک ونسب الباقي الیه واما تفریق کسری

از کسری طریقش اینست کہ اگر ہرد و کسر را مخرج

واحد است پس صورت منقوص را از صورت

منقوص منہ نقصان کنی و بس چنانچہ یک ثلث را از

دو ثلث تفریق کنند و اگر مخرج ہر دو کسر مختلف

باشند پس مخرج مشترک پیدا کنند و ہر دو

کسر مذکور را از ان مخرج بگیرند بعد صورت کسر

منقوص را از صورت کسر منقوص منہ نقصان نمایند و

باقی را بسوی مخرج مشترک نسبت کنند اگر

مقدار باقی کم بود از مخرج مشترک والا بر مخرج

مشترک قسمت نمایند تا مقدار باقی معلوم شود

فان نقصت الربع من الثلث بقی نصف سدس

پس اگر تفریق ربع از ثلث خواہی بدین وجہ کنی

کہ مخرج مشترک میان ربع و ثلث بگیری و آن

دوازده است و ربعش سه است و ثلثش چهار

پس صورا از چهار نقصان کنی تا باقی ماند یک و آن
را سوی دوازده نسبت کنی تا نصف سدس بر آید بدانکه
منقوص یا صحیح ست فقط یا کسر است فقط یا کسر با صحیح
یعنی مخلوط و هم چنین منقوص منه نیز سه گونه است پس
احتمالات تفریق نه بود و بجای از ان که تفریق صحیح از
صحیح بود خود در باب اول گذشت و تفریق کسر
از کسر مصنف درین فصل بیان نمود و باقی ماند هفت
قسم چون تامل نماید طریق عمل باقی اقسام تفریق
از هر دو قسم که مبین شده واضح شود لیکن در بعض
احتیاج به تجنیس و رفع شود و مصنف متعرض به بیان
انها نشد و حواله بدهن صائب می سبب نمود باعتبار
وضوح آن بعد دریافت تفریق در دو قسم مذکور

* الفصل الثالث فی ضرب الکسور *

فصل سوم در بیان عمل ضرب کسور است بدانکه
مضروب و مضروب فیه هر دو سه گونه باشد
یا صحیح یا کسر یا مخلوط از صحیح و کسر پس
اقسام ضرب نه باشد لیکن ضرب صحیح در صحیح

در باب اول گذشت باقی ماند هشت که سه احتمال بسبب تکرار ساقط شد باقی ماند پنج و کلیه اش آنست که مصنف بیان کرد و گفت ان کان

الکسر فی احد الطرفین فقط مع صحیح او بدونه

فضرب المجنس او صورة الکسر فی الصحیح

فی المضروب فیه بود فقط و در طرف دیگر نباشد لیکن خواه با کسر صحیح هم بود یا صرف کسر باشد یعنی احد الضرو بین کسر یا مخلوط بود و مضروب دیگر صحیح بود و پس طریق ضرب درین هر دو صورت که فی الواقع چهار احتمال است از احتمالات هشتگانه باقیه این است که ضرب کنی مجنس را چون احد الضروبین مخلوط بود و ضرب کنی صورت کسر را چون احد الضروبین کسر صرف بود و در مضروب آخر که صحیح است من بعد حاصل ضرب را بر مخرج کسر موجود قسمت کن اگر کم نباشد از مخرج یا نسبت کن سوی مخرج اگر کم باشد از مخرج

ففي ضرب اثنين و ثلثة اخماس في اربعة

الخمس في الصحيح اثنان وخمسون قسمناه على

خمسة خرج عشرة وخمسان پس درضرب دو و سه

خمس که مخلوط است در چهار که صحیح است مجنس

مخلوط را که سیزده باشد ضرب کردیم در چهار

تا پنجاه و دو شد باز آنرا قسمت کردیم بر پنج که مخرج

خمس است خارج قسمت ده و دو خمس بر آمد و این

حاصل ضرب مطلوب است واگر مضروب را مضروب

فیه کنیم و بالعکس پس هیچ تفاوت نیست

وفي ضرب ثلثة ارباع في سبعة قسمنا احدا وعشرين

على اربعة خرج خمسة و ربع وهو المطلوب و در

ضرب سه ربع که کسر صرف است در هفت که

صحیح ست ضرب کردیم صورت کسر یعنی سه

را در هفت بیست و یک شد باز قسمت کردیم

بیست و یک را بر چهار که مخرج ربع است خارج

قسمت پنج و یک ربع بر آمد و این حاصل ضرب

مطلوب است و اگر مضروب ومضروب فیه را عکس

کنیم هیچ تفاوت نیست وان کان الکسر فی
کلا الطرفین والصحیح معهما او مع احدهما اولا
فاضرب المجنس فی المجنس او فی صورة الکسر
او الصورة فی الصورة وهو الحاصل الاول ثم
المخرج فی المخرج وهو الحاصل الثانی واقسم
الاول علیه او انسبة الیه فالخارج هو المطلوب واگر
کسر در هردو طرف مضروب و مضروب فیه بود
در هردو طرف با کسر صحیح بود یا در یک طرف
با کسر صحیح بود یا در هیچ طرف صحیح نبود یعنی هردو
مضروب مخلوط بود یا احد المضروبین مخلوط بود دیگر
کسر یا هردو مضروب کسر صرف بود پس طریق
ضرب درین هرسه صورت که فی الواقع چهار احتمال
دیگر از احتمالات ثلثه گانه باقیه است این است
که مجنس را در مجنس ضرب کنی چون هردو مضروب
مخلوط بود و یا مجنس را در صورت کسر ضرب کنی
چون احد المضروبین مخلوط بود و دیگر کسر صرف
یا صورت کسر را در صورت کسر ضرب کنی

چون هر دو مضروب کسر صرف بود و این حاصل
ضرب را در هر سه صورت حاصل اول گویند. بعد
ضرب کن مخرج احد الکسرین را در مخرج کسر دیگر
هر دو مخرج متماثل باشند یا مختلف و این حاصل
ضرب را حاصل دوم نام نهند. بعد حاصل اول را
بر حاصل دوم قسمت کنی اگر کم نبود از حاصل دوم
یا نسبت کنی بسوی حاصل دوم اگر کم بود از
حاصل دوم پس خارج قسمت یا حاصل نسبت
حاصل ضرب مطلوب است بدانکه در صورت
اول حاصل اول همیشه زائد بود از حاصل دوم و
در صورت دوم گاهی زائد وگاهی برابر وگاهی
ناقص و در صورت سوم همیشه ناقص بود فاحفظ

فالحاصل من ضرب اثنین ونصف فی ثلثة وثلث
ثمانية وثلث چون خواستیم دو و نصف را در
سه و ثلث ضرب کنیم مضروب را مجنس کردیم
پنج شد و مضروب فیه را مجنس کردیم ده شد باز پنج
را در ده ضرب کردیم پنجاه شد و این حاصل اول

است پس بعدد ویعنی مخرج نصف را در سدس یعنی
مخرج ثلث ضرب کردیم شش شد و این حاصل
دوم است چون پنجاه را بر شش قسمت کردیم هشت
و ثلث بر آمد پس هشت و ثلث حاصل ضرب دو
نصف در سه و ثلث باشد و این مثال ضرب
مخلوط در مخلوط است والحاصل من ضرب ثمنین
وربع فی خمسة اسداس واحد وسبعة اثمان
چون خواستیم دو ربع را در پنج سدس ضرب
کنیم مجنس مضروب را که نه است در صورت پنج
مضروب فیه که کسر صرف است ضرب کردیم چهل
و پنج شد و این حاصل اول است باز چهار را که مخرج
ربع است در شش که مخرج سدس است ضرب کردیم
بیست و چهار شد پس بعد چهل و پنج را بر بیست و چهار
قسمت کردیم یک و هفت ثمن بر آمد و این حاصل
ضرب مطلوب است و این مثال ضرب مخلوط
است در کسر صرف من ضرب ثلثة ارباع فی خمسة
اسباع ج نصف ربع سبع چون خواستیم سه ربع

را در پنج سبع ضرب کنم صورت هردو کسر
صرف راکه سه و پنج است باهم ضرب کردیم پانزده
شد و این حاصل اول است باز هردو مخرج را
که چهار و هفت است باهم ضرب کردیم بیست
و هشت شد و این حاصل دوم است چون حاصل
اول یعنی پانزده کم بود از حاصل دوم یعنی بیست
و هشت اول را بسوی دوم نسبت کردیم نصف
و ربع سبع پس نصف و ربع سبع حاصل ضرب
سه ربع در پنج سبع بود و این مثال ضرب کسر
صرف است در کسر صرف

---

* الفصل الرابع فی قسمة الکسور *

فصل چهارم در بیان اعمال قسمت کسور است

وهي ثمانية اصناف كما يشهد به التامل •
و قسمت کسور بر هشت گونه بود چنانچه تامل
گواهی میدهد ازان زیرا که مقسوم سه گونه بود
صحیح و کسر و مخلوط و مقسوم علیه نیز سه گونه بود
صحیح و کسر و مخلوط و چون سه را در سه ضرب کنند

نشود پس احتمالات انواع قسمت نه باشد و قسمت
صحیح بر صحیح در باب صحاح گذشت باقی ماند هشت
قسم و مصنف این همه را درین باب میگوید
والعمل فیها ان تضرب المقسوم والمقسوم
علیه فی المخرج المشترک ان کان الکسر فی
کلا الطرفین او فی المخرج الموجود ان کان
احدهما فقط ذا کسر و عمل در قسمت کسر و این
است که ضرب کنی مقسوم و مقسوم علیه را در مخرج
مشترک اگر کسر در هر دو طرف مقسوم و مقسوم
علیه بود یا هر دو را ضرب کنی در مخرج موجود اگر یکی از
مقسوم و مقسوم علیه فقط کسر دارد ثم تقسم
حاصل المقسوم علی حاصل المقسوم علیه او نسبه
صه چون مقسوم و مقسوم علیه را در مخرج مشترک
یا مخرج موجود ضرب کردی پس قسمت کن حاصل
ضرب مقسوم را در مخرج بر حاصل ضرب مقسوم
علیه در مخرج اگر حاصل اول زائد بود از حاصل دوم
یا نسبت کن حاصل ضرب مقسوم را سوی حاصل

ضرب مقسوم علیه اگر کم بود حاصل اول از حاصل دوم پس خارج قسمت حاصلها یا حاصل نسبت خارج قسمت مطلوب است واگر حاصل ضرب هردو متساوی باشند پس خارج قسمت مطلوب واحد بود

فالخارج من قسمة خمسة وربع علی ثلثة واحد وثلثة اسباع خواسیم پنج و ربع را بر سه قسمت کنیم مقسوم را در مخرج ربع یعنی چهار ضرب کردیم بیست و یک شد باز مقسوم علیه را در مخرج مذکور ضرب کردیم دوازده شد پس بیست و یک را که حاصل ضرب مقسوم است بر دوازده که حاصل ضرب مقسوم علیه است قسمت کردیم یک و سه ربع بر آمد و همین خارج قسمت پنج و ربع است بر سه واین مثال قسمت مخلوط است بر صحیح وبالعکس اربعة اسباع و در صورت عکس مثال مذکور یعنی قسمت سه بر پنج و ربع دوازده را که حاصل ضرب مقسوم است بسوی بیست و یک که حاصل ضرب مقسوم علیه است نسبت کردیم چهار سبع

بر آمد پس چهار سبع خارج قسمت سبع بر پنج و ربع باشد و این مثال قسمت صحیح است بر مخلوط

ومن السدسین علی السدس اثنان چون سدسین مقسوم را در مخرج موجود یعنی شش ضرب کردیم دو شد و چون سدس مقسوم علیه را در مخرج مذکور ضرب کردیم یک شد من بعد دو را به یک قسمت کردیم دو بر آمد پس خارج قسمت دو سدس بر یک سدس دو میشود و این مثال قسمت کسر است بر کسر هرگاه بعض مردم عوام را اشکال می افتد که خارج قسمت از مقسوم چگونه زیاد دیده بنا بر دفع اشکال

ایشان گفت کما یشهد به تعریف القسمة بما مر چنانچه گواهی میدهد بزیادتی خارج قسمت از مقسوم درین مثال تعریف قسمت بچیزیکه گذشت در باب اول یعنی قسمت طلب کردن عددیست که نسبتش سوی واحد چون نسبت مقسوم است سوی مقسوم علیه پس چون در مثال مذکور نسبت سدسین سوی سدس نسبت ضعف است ضرور

افتاد کہ نسبت خارج قسمت ہم قوی و یا ضعیف نسبت ضعف باشد و این ممکن نیست کہ اگر آنگاہ کہ خارج قسمت را دو فرض کنند و ہم چنین ہر جا کہ اشکال روی دہد تعریف مذکور را ملاحظہ کن تا اشکال دفع شود

وعلیک باستخراج باقی الامثلۃ و واجب است بر تو بر آوردن مثالہای باقی اقسام قسمت بدانکہ چون ہمگی اقسام قسمت نہ بودیکی در باب اول گذشت و سہ قسم را این جا مثال بیان کرد باقی ماند پنج قسم و اقسام باقیہ پنجگانہ این است اول قسمت صحیح بر کسر و دوم قسمت کسر بر صحیح و سوم قسمت کسر بر مخلوط و چہارم قسمت مخلوط بر کسر و پنجم قسمت مخلوط بر مخلوط پس مثال قسم اول از اقسام باقیہ پنجگانہ قسمت چہار است بر ثلث چون کسر و ریک طرف بود مخرج کسر سہ است بنابران مقسوم را کہ چہار است در سہ ضرب کردیم دوازدہ شد و مقسوم علیہ یعنی ثلث را در سہ ضرب کردیم یک شد و دوازدہ را کہ حاصل

ضرب مقسوم است بر یک که حاصل ضرب مقسوم
علیه است قسمت کردیم دوازده بر آمد و همین
دوازده خارج قسمت مطلوب است مثال قسم
دوم از اقسام باقیه عکس مثال مذکور است
یعنی قسمت ثلث بر چهار چون بدستور ضرب
مقسوم و مقسوم علیه کردیم در مخرج موجود پس
حاصل ضرب مقسوم یک شد و حاصل ضرب
مقسوم علیه دوازده و یک را سوی دوازده
نسبت کردیم نصف سدس بر آمد و این خارج
قسمت مطلوب است و مثال قسم سوم قسمت
نصف است بر دو ربع چون کسر در هر دو طرف
است مخرج مشترک گرفتیم و آن چهار است
و نصف را که مقسوم است در چهار ضرب کردیم
دو شد و دو ربع را که مقسوم علیه است نیز در چهار ضرب
کردیم نه شد پس بعد حاصل ضرب مقسوم یعنی دو را
بر حاصل ضرب مقسوم علیه یعنی نه قسمت کردیم
یعنی اول را بطرف دوم نسبت کردیم دو تسع

برآمد واین خارج قسمت مطلوب است ومثال قسم چهارم
عکس مثال قسم سوم مذکور است پس حاصل ضرب مقسوم
را که درصورت عکس نیز باشد بر حاصل ضرب مقسوم علیه
یعنی دو قسمت کردیم چهار وسه و نصف برآمد واین
خارج قسمت مطلوب است ومثال قسم پنجم قسمت
دو ونصف باشد بر سه و ثلث مخرج مشترک نصف
وثلث شش است پس چون مقسوم را در شش ضرب
کردیم پانزده شد وچون مقسوم علیه را دران ضرب کردیم
بیست شد من بعد پانزده را نسبت کردیم سوی بیست
سه ربع برآمد واین خارج قسمت مطلوب است

الفصل الخامس فی استخراج جذر الکسور

فصل پنجم دربیان عمل استخراج جذر کسور است بدانکه
عددیکه تحصیل جذرش مطلوب است سه گونه بود صحیح یا کسر
یا مخلوط وطریق استخراج جذر صحیح درباب اول گذشت

باقی ماند دو قسم آن هر دو را درین فصل میگوییم ان کان مع

الکسر صحیح جنس لیس جمع الکل کسور را

اگر کسر صرف است حاجت به تجنیس نیست و اگر با کسر

صحیح باشند مجنس کرده شود تا همه کسور شوند قسم ۲ ان کان الکسر

والمخرج منطقین قسمت جذر الکسر علی جذر المخرج او نسبته منه

قس تنبیه اگر عدد کسر مجنس باشد یا غیر مجنس و مخرجش هر دو منطق

باشند یعنی جذر تحقیقی هر دو باشد پس جذر هر دو جداگانه بگیر

چنانچه در استخراج جذر عدد صحیح در باب اول گذشت و جذر

کسر را بر جذر مخرج قسمت اگر زاید باشد یا نسبت کن جذر کسر را

سوی جذر مخرج اگر کم بود و گاهی درین صورت تساوی جذر عدد

کسر و جذر مخرج ممکن نیست چه درین صورت خارج قسمت

یک باشد و یک جذر یک باشد حال آنکه جذر عدد دیگر مطلوب است

مجذور ست و ربع اثنان و نصف یعنی موافق ضابطه مذکوره

جذر شش و ربع دو و نصف باشد چه مجنس عدد مذکور بیست و

پنج

پنج بود و این منطق بود و جذرش پنج و مجذور کعب مکرر چهار است
و آن نیز منطق است و جذرش دو پس جذر عدد کسر یعنی پنج
را بر دو یعنی جذر مخرج قسمت کردیم دو و نصف بر آمد و این
جذر شش و ربع است چه اگر دو و نصف را در ذات خود ضرب
کنی شش و ربع حاصل شود و مجذور است لیکن ثلثان
چهار عدد کسر است و آن هم منطق است و نه مخرج کسر
است و آن هم منطق پس جذر کسر را یعنی دو بر جذر مخرج یعنی سه
قسمت کردیم به نسبت دو سوی سه دو ثلث بر آمد چون دو ثلث
را در دو ثلث ضرب کنی چهار تسع حاصل شود پس دو ثلث
جذر چهار تسع باشند و ان لم یکونا منطقین ضربت الکسر
فی المخرج واخذت جذر الحاصل بالتقریب وقسمته علی المخرج
و اگر هر دو عدد کسر و مخرج منطق نباشند پس ضرب کن کسر را در
مخرج و بگیر جذر حاصل ضرب را تقریبا چنانچه در استخراج جذر عدد صحیح اصم
در باب اول گذشت و قسمت کن جذر حاصل ضرب را بر مخرج

پس چارم قسمت جذر کر مطلوب است تقریبا بدانکه این بر سه
گونه بود یکی آنکه عدد کسر و مخرج هر دو منطق نباشند بلکه اصم
و دوم آنکه عدد کسر منطق بود و مخرج اصم و سوم بخلاف آن
یعنی مخرج منطق بود و عدد کسر اصم و ضابطه مذکور در بر سه
قسم جاریست فمن یجذر ثلثة نصف نضرب سبعة فی
اثنین و ناخذ جذر الحاصل بالتقریب وهو ثلثة وخمسة
اسباع و نقسمه علی اثنین المخرج یحصل صورت استخراج
جذر سه و نصف بجنس کنی کسر و صحیح را تا نیمه شود و هر
گاه نه عدد کسر یعنی نیمه منطق است و نه مخرج کسر یعنی
دو منطق است ضرب کنی عدد کسر یعنی نیمه را در مخرج یعنی
دو تا چهارده شود و جذر تقریبی چهارده بگیری بضابطه
که در باب اول گذشت و آن سه و پنج سبع است و این
را بر مخرج یعنی دو قسمت کنی بدستوری که در قسمت کسور
گذشت تا ع ۱ ...

بر آید چون این جزء تمر یابی سه و نصف است چه اگر واحد
و شش سبع را در ذا تش ضرب کنی سه و سه سبع
و یک سبع سبع میشود و اگر شش سبع سبع
دیگر می بود سه نصف کامل می شود و این مثال قسم
اول است از اقسام سه گانهٔ مذکوره یعنی نه عدد
کسر منطق بود و نه مخرج منطق بود و علی هذا القیاس
مثال هر دو قسم باقی بود *

* الفصل السادس فی تحویل
الکسر من مخرج الی مخرج *

فصل ششم در بیان گردانیدن کسر است از مخرجی
سوی مخرج دیگر اضرب عدد الکسر فی المخرج
المحول الیه و اقسم الحاصل علی مخرجه
فالخارج هو الکسر المطلوب من المخرج
المحول الیه یعنی ضرب کن عدد کسر را در مخرجیکه
تحویل کسر سوی آن می خواهی و قسمت کن حاصل
ضرب را بر مخرج کسر پس خارج قسمت که هست
کسر مطلوب بود از مخرج محول الیه فلو قیل خمسة

اسباع کم ثمن پس اگر گفته شود که پنج سبع
چند ثمن بود قسمت اربعین علی سبعة خرج خمسة
اثمان وخمسة اسباع ثمن طریقش این است
که ضرب کنی پنج را که عدد کسر است در هشت
که مخرج محول الیه است تا چهل شود و قسمت
کنی چهل را که حاصل ضرب است بر هفت که
مخرج کسر است تا پنج و پنج سبع بر آید واین پنج
ثمن و پنج سبع ثمن بود ولو قیل کم سدسا
فالجواب اربعة اسداس وسبعا سدس واگر گفته
شود که پنج سبع چند سدس بود پس پنج را که عدد
کسر است در شش که مخرج محول الیه است
ضرب کن تا سی شود وآن را بر هفت که مخرج
کسر است قسمت کن تا چهار و دو سبع بر آید
واین چهار سدس و دو سبع سدس بود *

* الباب الثالث فی استخراج
المجهولات بالاربعة المتناسبة *

باب سوم در بیان طریق دریافت مجهولات عددیه

است تعمال اربعهٔ متناسبه وهي ما نسبة اولها
الى ثانيها كنسبة ثالثها الى رابعها وابن اربعهٔ
متناسبه در اصطلاح محاسبين چهار عدد باشند
كه نسبت يكى ازان چهارسوى دوم مثل چون نسبت
سوم باشد سوى چهارم مثل يعنى اگر اول نصف
دوم بود پس سوم هم نصف چهارم بود وعلى
هذا القياس در ديگر نسبتها ويلزمها مساواة
مسطح الطرفين لمسطح الوسطين ولازم است
اعداد چهارگانهٔ موصوفه بصفت مذكوره را يعنى از
خواص آنها است كه حاصل ضرب طرفين يعنى اول
وچهارم باهم برابر باشد حاصل ضرب وسطين را يعنى
دوم وسوم را باهم كما برهن عليه چنانچه دليل
آورده شده بر دعوى مساوات حاصلين در علم هندسه
بدانكه چون عددى را در ذات خود ضرب نمايند حاصل
ضرب را مجذور گويند واگر در ديگر عدد ضرب نمايند
حاصل ضرب را مسطح گويند فاذا جهل احد
الطرفين نا قسم مسطح الوسطين على الطرف المعلوم

Missing pages. ۱۸۴ – ۲۵ – ۲۰۸

او احد الوسطین فاقسم مسطح الطرفین علی
الوسط المعلوم فالخارج هو المطلوب چون مساوات
هر دو مسطح خاصهٔ اربعهٔ متناسبه شد پس هرگاه
یکی از دو طرف اول و چهارم مجهول بود پس
قسمت کن مسطح وسطین را بر طرف معلوم
و چون یکی از دو وسط دوم و سوم مجهول بود پس
قسمت کن مسطح طرفین را بر وسط معلوم پس خارج
قسمت طرف مجهول ~~مطلوب بود~~ در صورت
اول و وسط مجهول مطلوب بود در صورت دوم
این ست طریق مشهور برای دریافت عدد
مجهول به عمل اربعهٔ متناسبه و طریق دیگر غیر مشهور
این ست که اگر احد الطرفین مجهول بود پس یکی از
دو وسط معلوم را اول بر طرف معلوم قسمت
کنند پس بعد خارج قسمت را در وسط دیگر غیر مقسوم
ضرب کنند و حاصل ضرب طرف مجهول باشد و اگر
احد الوسطین مجهول بود پس یکی از دو طرف
معلوم را بر وسط معلوم قسمت کنند و خارج قسمت

افزوده نمودمن نصفه ثلث شانزده از شانزده کم کن

چه سائل نصف زیاده کرده بود و نصف اصل برابر

ثلث مجموع است و باقی ماند دو و ثلث من بعد

از دو دو ثلث چهار ...

کم ...

دو ... ربع ... از شش دو

ثلث کم کن تا چهار و چهار تسع ماند و همین جواب

سائل است چون بر چهار و چهار تسع نصفش

افزائی شش و دو ثلث شود و باز بر ان چهار

... کنی ... و ثلث شود و چون بر ده و دو

ثلث نصفش افزائی ... چهار ورم

افزون کنی ... شود مدانکه اگر بر عددی نصفش

افزون کنی ثلث مجموع که سه نصف اصل دران

است برابر نصف اصل عدد شد و هم چنین اگر

بر عددی ثلثش زیاده کنی ربع مجموع برابر ثلث

عدد اصل ... و اگر بر عددی ربعش ... خمس

مجموع برابر ربع اصل عدد ... القیاس

و هم چنین در صورت نقصان نصف باقی بر ابد
ثلث اصل [illegible] باقی [illegible] ربع اصل بود
و ربع باقی بر [illegible] خمس اصل بود و علی هذا القیاس
و این کلیه را یاد دار تا در صورت زیادتی و نقصان
کسور که در کلام شمائل واقع شود در عمل غلط نکنی
والله اعلم بالصواب و خدا راست بر راستی هر چیز

[illegible]

پیمایش وفیه مقدمة وثلثة فصول و در این باب
ششم یک مقدمه و سه فصل است مقدمة این مقدمه
است در بیان تعریف مساحت و معانی اکثر الفاظ
مصطلحه علم مساحت چون [illegible] مساحت
موقوف به دریافت معنی کم و اقسام آن لهذا
معنی کم و اقسام این گفته می‌شود بدانکه موجود ممکن
که عدم و وجود [illegible] بذات خود یکسانست دو
قسم است یکی جوهر و دیگر عرض و عرض نه گونه باشد
یکی از آن کم است و آن عرضی بود که قبول قسمت

کرتبة الذات یعنی ممکن بود که فرض کرده شود دروی
اجزا و این کم دو قسم است یکی منفصل و آن
کمیست که اجزاء مفروضه او را حد مشترک نباشد
و آن عدد است مثلا ده که اجزاء وی فرض توان
کرد اما اجزاء او را حد مشترک نیست دوم متصل
و آن کمی ست که اجزای مفروضه او را حد مشترک
باشد مثلا خط که میان هر دو جزوی که فرض کرده شود
در ان خط نقطه است مشترک که حد هر واحد از
دو جزء تواند بود و هم چنین میان اجزای سطح خط
حد مشترک باشد و میان اجزای جسم تعلیمی سطح
حد مشترک باشد و میان اجزای زمان آن حد مشترک
باشد و باز کم متصل دو گونه بود یکی قار الذات
که به جمیع اجزای خود در ان واحد موجود بود و آن مقدار
است یعنی خط و سطح و جسم تعلیمی و دوم غیر
قار الذات که به جمیع اجزای خود در آن واحد موجود
نبود و این زمان است این است معنی کم و اقسام وی
که این جا ضروری بود در یافت آن و اگر تفصیل خواهی

یکنیم حکمت الهی رجوع کن المساحة استعلام

ما فی الکم المتصل القار من امثال الواحد

الخطی او ابعاضه او کلیهما ان کان خطا

مساحت عبارت است از دانستن آنچه در کم

متصل قار است از هم چندان واحد خطی یا اجزای

واحد خطی یا هم چندان و اجزای واحد خطی معا اگر

آن کم متصل قار خط باشد و واحد خطی عبارت

است از ذراع یعنی گز چه مقدار گز فرض کرده شود

او امثال مربعه کذلک ان کان سطحا یا مساحت

عبارت است از دریافتن آنچه در کم متصل قار

است از هم چندان مربع واحد خطی یا اجزای آن

مربع یا هم چندان و اجزاء مربع معا اگر کم متصل

قار سطح باشد و مربع واحد خطی عبارت است

از سطح که از ضرب واحد خطی در ذات خودش

حاصل شود او امثال مکعبه کذلک ان کان جسما

یا مساحت عبارت است از دانستن آنچه در کم

متصل قار است از هم چندان مکعب واحد خطی یا اجزای

آن مکعب یا چندان و اجزای مکعب مثلا گر کم
متصل قار جسم باشد و مکعب عبارت است از
جسمی که از ضرب واحد خطی در مربع خودش حاصل
شود اکنون معانی خط و سطح و جسم تعلیمی و اقسام
هر یک بیان میکنیم فالخط والابعاد الواحد
پس خط کمیت متصل قار صاحب یک امتداد
فقط و آن طول است فمنه مستقیم وهو اقصر
الخطوط الواصلة بین نقطتین وهو المراد اذا
اطلق واسماءه العشرة مشهورة پس
قسمی از خط خط مستقیم است و آن کوتاه ترین
خطوط باشد که وصل کرده شود میان دو نقطه و ما بین
خط مستقیم مراد بود چون اطلاق کرده شود لفظ
خط و مقید نکنند به مستقیم یا غیر مستقیم و نامهای
ده گانه خط مستقیم مشهور است و آن این است
ضلع و ساق و مسقط حجر و عمود و قاعده و جانب
و قطر و وتر و سهم و ارتفاع و معانی آنها از آینده
فهمیده خواهد شد لهذا به بیان آن نپرداخت

ولا يحيط مع مثله بسطح واحاطه نمیکند خط مستقیم

با مستقیم دیگر سطحی را باحاطه تام واین خود

ظاهراست وغیر المستقیم وقسمی از خط غیر مستقیم

است وآن بخلاف مستقیم باشد منه فرجاری

وهو معروف وغیر فرجاری ولا بحث لنا عنه

وبعضی از غیر مستقیم فرجاری بود یعنی بکشش فرجار

بوجود آید وآن [illegible]

پرگار است وبعضی از غیر مستقیم غیر فرجاری

بود یعنی بکشش فرجار بوجود نیاید واز خط غیر فرجاری

ما را بحث نیست چه کجی آن بطوری نیست که

ضابطه در مساحت آن مقرر توان کرد والسطح

ذو الامتدادین فقط وسطح کمیت متصل

قار که صاحب دو امتداد باشد یعنی طول وعرض

دارد فقط ومستویه ما یقع الخطوط المخرجة

علیه فی ای جهة علیه وسطح دو گونه باشد

یکی مستوی وآن سطحیست که هر خط مستقیم

کشیده شود بر ان سطح در هر جهت که باشد

واقع شود بران سطح وبیرون از ان سطح
نیز نمیرود بلکه غیر مستوی واین بخلاف مستوی باشد

فان احاط به واحد فجاري فدائرة والخط

المنصف لها قطر وغير المنصف وتر لكل من القوسين

وقاعدة لكل من القطعتين پس اگر احاطه کند
سطح مستوی خطی واحد فرجاری آنرا دائره گویند
وگاهی خط فرجاری را نیز دائره گویند وخطی مستقیم
که دو نیم کند دایره را آنرا قطر دایره گویند وخطی
مستقیم که دایره را دو نیم نکند بلکه دو قسم بیش
وکم کند آنرا وتر گویند باعتبار آنکه خط فرجاری را بدو
قوس قسمت کرده است وقاعده نیز گویند باعتبار
آنکه سطح دایره را بدو قطعه قسمت کرده است
وقوس پارهٔ باشد از خط فرجاری کم از نصف و
قطعه پارهٔ باشد از دایره بمعنی سطح که محیط بود
بدان یک قوس کم از نصف ونزد آن قوس
بدانکه از کلام مصنف در باشت میشود که میان وتر
وقاعده تغایر اعتبار بست میان قطر وتر باین

است وشهور آنست که وتر عام است از قطر
بهیئت جهت که قطر خط منصف را گویند و وتر خط منقسم
دایره باشد بمنصف بود یا غیر منصف او قوس
من دائرة ونصفا قطر بها ملتقیین عند مرکزها قطاع
وهو اکبر واصغر و اگر احاطه کند بسطح مستوی
قوسی از دایره و دو نصف دو قطر آن دایره
که پیوسته باشند و نصف قطر مذکور باهم نزد
مرکز دایره پس آن سطح را قطاع گویند بدانکه
مرکز دایره نقطه باشد اندرون سطح دایره
بوجهیکه هر قدر خطوط مستقیمه که استخراج کرده
شود از ان نقطه بطرف محیط دایره همه باهم
برابر باشند و قطاع دو گونه بود یکی اکبر و آن
قطاعیست که قوس محیط وی کمان بود از نصف
محیط دائره و بعبارتی دیگر آن قطاعیست که چون بدو
طرف قوس محیط وی خط مستقیم وصال کنند قطعه
کبری حاصل شود و مرکز دائره اندرون آن سطح
قطعه افتد و دوم اصغر و آن بخلاف قطاع اکبر است

بہ انکہ قطعہ دائرہ کہ معنی آن سابق بیان نمی نیز دو

قسم بود یکی قطعہ کبری و آن قطعہ باشد کہ قوس

محیط وی زیادہ از نصف دائرہ باشد و دوم قطعہ

صغری و آن بخلاف کبری ست او قوسان تحدیبہما

الی جہة غیر اعظم من نصفی دائرتین فہلالی

یا احاطہ کند بسطح مستوی دو قوس کہ کجی

آن ہردو قوس بیک جانب بود و ہردو قوس زیادہ

از نصف دائرہ نباشد آن سطح را ہلالی گویند

او اعظم فنعلی یا احاطہ کند بسطح مستوی دو

قوس کہ کجی آن ہردو بیک جانب بود لیکن ہردو

قوس زیادہ باشند از نصف دائرہ آن سطح

را نعلی گویند او مختلفا التحدیب متساویان کل

اصغر من النصف فاہلیلجی یا احاطہ کند بسطح

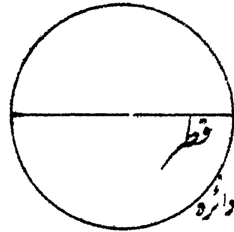
مستوی دو قوس کہ کجی یکی از ان بطرفی بود

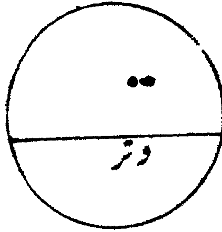
و کجی دیگر بطرف دیگر و ہردو قوس کم از نصف

دائرہ باشند لیکن باہم ہردو برابر باشند آن

سطح را اہلیلجی گویند او اعظم فشلجمی یا احاطہ

کنند بر سطح مستوی دو قوس و کبحی یکی از ان بطرفی بود و ابحی دیگر بطرف دیگر و هر دو باهم برابر باشند و کلان باشند از نصف دائره آن سطح را شابحمی گویند و وجه تسمیه این سطوح باسامی مذکوره به تخیل صحیح مشابهت آنها با اصل معانی الفاظ مذکوره ظاهر خواهد شد و صور اشکال مذکور داین است


قطر
دائرہ


وتر

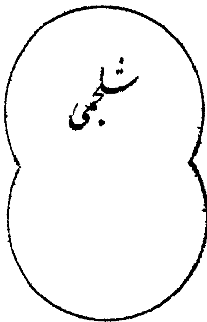

قطاع اکبر


قطاع اصغر


ہلالی


نعل


اہلیلجی


شلجمی

او ثلثة مستقيمة فمثلث يا احاطه كند بسطح مستوى سه خطوط مستقيم پس آن سطح را مثلث گويند وآن هريک از خطوط سه گانه را ضلع نامند و هر ضلعى را از اضلاع سه گانه قاعده گويند نسبت بدو ضلع باقى و دو ضلع باقى را نسبت بقاعده ساقين گويند بدانکه اسم ضلع مخصوص باضلاع مثلث نيست بلكه در هر شكلى كه خطوط مستقيمه بدو محيط باشند خطوط محيط او را اضلاع گويند متساوى الاضلاع او

المتساوى الساقين او مختلفها ومثلث باعتبار اضلاع خود سه گونه باشد يكى متساوى الاضلاع كه هر سه اضلاع وى باهم برابر باشند دوم متساوى الساقين كه دو ضلع وى باهم برابر باشند فقط و ضلع سومى كم يا بيش از ان هردو بود سوم مختلف الاضلاع كه هر سه اضلاع وى باهم كم و بيش باشند قائم

الزاوية او منفرجها او حاد الزوايا ومثلث باعتبار زاويه خود نيز سه گونه بود يكى قايم الزاويه يعنى يک زاويه از زواياى سه گانه وى قايمه باشد و

باقی حاده دوم منفرج الزاویه یعنی یک زاویهٔ وی
منفرجه باشد و باقی حاده سوم حاد الزوایا یعنی هرسه
زاویه اش حاده باشد بدانکه چون خطی مستقیم بر
خط مستقیم دیگرا قد از هردو جانب خط اول در موضع
ملاقات خطین کنجی پیدا میشود و آن هردو کنج را
زوایه گویند پس اگر هردو کنج برابر باشد هردو
زاویه را قائمه گویند و هریک را از خطین عمود گویند

قائمه | قائمه

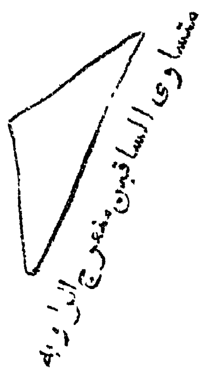
بر دیگر چنانچه درین صورت ―― واگر هردو
کنج مذکور باهم کم وبیش باشند آنچه کشاده و
فراخ است آنرا منفرجه گویند وانچه تنگ است آنرا

منفرجه \ حاده

حاده گویند چنانچه درین صورت ―― پوشیده
نماند که در علم هندسه باثبات رسیده است که مقدار
مجموع هرسه زوایای مثلث برابر دو قائمه بود پس
لازم آمد که در مثلث دو قائمه یا دو منفرجه یا یک قائمه
ویک منفرجه ممتنع تواند شد تاحفظ بدانکه چون اقسام

سه گانهٔ مثلث را باعتبار اضلاع در اقسام سه گانهٔ
مثلث باعتبار زاویه ضرب کنند احتمالات عقلیه
مثلث نه شود اول متساوی الاضلاع قائم الزاویه
دوم متساوی الاضلاع منفرج الزاویه سوم متساوی
الاضلاع حاد الزوایا چهارم متساوی الساقین قائم الزاویه
پنجم متساوی الساقین منفرج الزاویه ششم متساوی
الساقین حاد الزوایا هفتم مختلف الاضلاع قائم
الزاویه هشتم مختلف الاضلاع منفرج الزاویه نهم
مختلف الاضلاع حاد الزوایا لیکن قسم اول و دوم
متصور نیست چه هرگاه اضلاع باهم برابر باشند
لازم است که زوایا هم برابر باشند چنانکه در علم
هندسه باثبات رسیده است پس اگر زاویهٔ
قائمه فرض کنند باید که هر سه قائمه باشند و
علی هذا القیاس منفرجه در مثلث، و قائمه و دو منفرجه
نمیتواند شد چنانکه دانستی پس مثلث هفت قسم
باشد لیکن قسم ششم یعنی متساوی الساقین حاد
الزوایا دو گونه باشد یکی آنکه قاعده از ساقین کلان باشد
و دیگر آنکه قاعده از ساقین خرد باشد پس مثلث هشت گونه

میتواند شد چنانچه ازین صور هشتگانه دریافت میشود





متساوی الساقین
قائم الزاویه



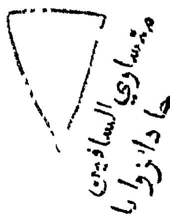
متساوی الاضلاع
حاد الزوایا



مختلف الاضلاع
قائم الزاویة

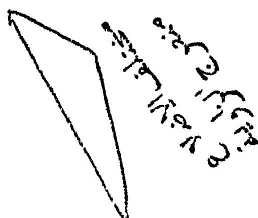


متساوی الساقین
حاد الزوایا





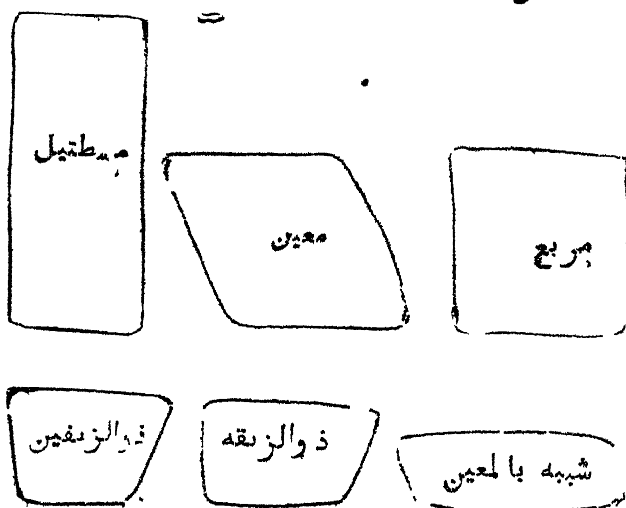
مختلف الاضلاع
حاد الزوایا



اوار بعة متساوية فمربع ان قامت و الا فمعين
یا احاطه کند بسطح مستوی چهار خطوط مستقیمه
باهم متساوی پس اگر هریک ضلع بر ضلع متصل
خود قایم و عمود باشد یعنی هر چهار زاویهٔ وی قایمه
باشند آن سطح را مربع گویند و اگر هیچک بر
دیگری عمود نباشد و هیچ زاویهٔ قائمه در وی نباشد
بلکه دو زاویه حاده باشند و دو منفرجه آن سطح
را معین گویند یعنی مشابه بمعین بمعنی چشم وغیر
المتساویة مع تساوی المتقابلین مستطیل ان
قامت والا فشبیه المعین یا احاطه کند بسطح مستوی
چهار خطوط مستقیمه که باهم متساوی نباشند
لیکن دو دو ضلع متقابل باهم متساوی باشند پس
اگر هریک ضلع بر ضلع متصل خود عمود باشد یعنی
زاویهٔ قایمه پیدا کند آن سطح را مستطیل گویند و
اگر زاویهٔ قائمه پیدا نکند بلکه دو منفرجه و دو حاده آن
سطح را شبیه معین گویند وما عداها منحرفات
وقد یخص بعضها باسم کذی الزنقة والزنقتین

و قثاء و انچه از سطوح چهار ضلعی که سوای مربع
و معین و مستطیل و شبیه معین باشد آنرا منحرفات
گویند و گاهی خاص کرده میشود بعضی از منحرفات بنام
دیگر چنانچه بعضی را ذی الزنقه گویند و زنقه کوچهٔ
تنگ باشد یعنی صاحب یک کوچهٔ تنگ و آن شکلی
بود چهار ضلعی که دو ضلع متقابل از آن باهم متوازی
بوند و دو دیگر متقابل غیر متوازی و یکی از غیر
متوازیین بر هردو متوازی قایم باشد یعنی زاویهٔ قایمه
پیدا کند بدانکه دو خط متوازی دو خط باشد که اگر
هردو را الی نهایه اخراج کنند و دراز فرض کنند
هرگاهی باهم ملاقات نکنند و چنانچه بعضی را ذی الزنقتین
گویند یعنی صاحب دو کوچهٔ تنگ و آن شکلی بود
چهار ضلعی که دو ضلع متقابل از آنها باهم متوازی
باشند و دو متقابل دیگر غیر متوازی لیکن هیچیک از
آنها بر دیگر قایم نباشد یعنی زاویهٔ قایمه پیدا نکنند و چنانچه
بعضی را اقثا گویند یعنی بادرنگ و تعریف این قسم
از منحرفات در کتابها دیده نشد که بیان نماید لعل الله

تحدث بعد ذلك امراین ست صور تمامی اشکال
چهار ضلعی مذکوره در متن *



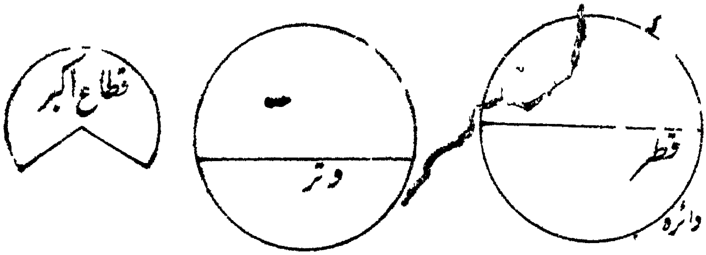
او اکثر من اربعة اضلع فکثیر الاضلاع یا احاطه
کند بسطح مستوی زیاده از چهار اضلاع هر قدر که باشند
آن سطح را کثیر الاضلاع نامند فان تساوت قیل
مخمس و مسدس و هکذا و الا قل و خمسة
اضلاع و ذو ستة اضلاع و هکذا الی العشرة

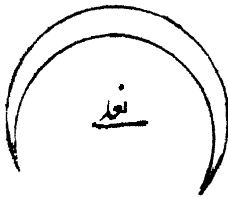
فیهما پس اگر متساوی باشند اضلاع سطوح کثیر
الاضلاع باہم گفته شود مر آنہا را مخمس چون پنج ضلع
دارد و مسدس چون شش ضلع دارد و ہم چنین
تا شکلی که ده ضلع دارد یعنی در صورت تساوی
اضلاع از عدد لفظ ضلع ہر یک سطوح لفظ مفعل
بضم میم و فتح فاو عین مشدد و مفتوح اشتقاق کرده
نام آن سطح نہند تا معدده و اگر اضلاع آنہا متساوی
نباشند باہم نام آنہا ذو خمسة اضلاع و ذو ستة
اضلاع باشد و ہم چنین تا شکل ده ضلعی یعنی
در صورت غیر تساوی اضلاع لفظ ذو را بسوی
لفظ عدد اضلاع اضافت کرده نام نہند تا عدد ده بدانکه
سطوح مذکوره سه گونه باشند یکی آنکه متساوی
الاضلاع و الزوایا باشند و دوم آنکه متساوی
الاضلاع و غیر متساوی الزوایا باشند و سوم آنکه مختلف
الاضلاع و الزوایا باشند لیکن مصنف قسم اول
و دوم را مخمس و مسدس تا معشر نام نہاد و قسم
سوم را ذو خمسة اضلاع و ذو ستة اضلاع تا ده

ضلعی نام نهاد چراکه قید تساوی اضلاع کرد وتساوی
زوایا بیان نکرد اما بهتر آن بود که قسم اول را
مخمس و مسدس نامیدنام می نهاد وقسم دوم
وسوم را ذو خمسة اضلاع و ذوستة اضلاع تا
ده میگفت ثم ذواحدي عشرة قاعدة واثنتي
عشر قاعدة وهكذا فيهما من بعد چون عدد اضلاع سطوح
کثیر الاضلاع از ده زیاده شود در هر دو صورت
تساوی اضلاع وتخالف اضلاع ذو احدی عشر ة قاعده
واثنتاعشرة الی غیر النهایة نام نهند یعنی باضافت
لفظ ذو بسوی عدد اضلاع آن سطوح گویند بدآنکه
قاعده در جمیع سطحیات خطی را که اسفل آن
سطح فرض کنند ودر مثلث خطی را گویند که بر ان
عمود اخراج کنند ودر مجسمات سطحی را که
اسفل جسم فرض کنند وقد يخص البعض باسم
كالمدرج والمطبل وذی الشرف بضم الشین وگاهی
بعض اقسام کثیر الاضلاع خاص کرده میشود بنام
دیگر چون مدرج وآن شکلی باشد کثیر الاضلاع مانند

نیز دبان وچون مطبال و آن شکلی باشد کثیر الاضلاع
مانند طبل که نقاره خرد است و وقت شکار باز
وغیره برای پرآیندن شکار نواخته شود وچون ذی
الشرف بضم شین جمع شرفه بمعنی کنگره و آن
شکلی باشد کثیر الاضلاع که کنگره ها دارد این است
صور چند برای تمثیل اشکال کثیر الاضلاع

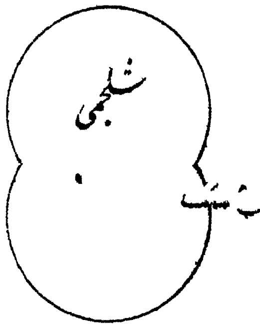
والجسم ذو الابعاد الثلثه و جسم
کمی ست متصل قار صاحب امتداد های سه
گانه یعنی طول وعرض و عمق و ار دیدانند طول اول


قطاع اکبر
وتر
قطر
دائره


نعل


هلالی


قطاع اصغر


شلجمی


اهلیلجی

امتدادی باشد که فرض کرده شود و عرض امتدادی دیگر بود که فرض کرده شود بعد از ان و تقاطع کند با اول بزوایای قوائم و عمق امتدادی سوم بود که فرض کرده شود بعد از دو مذکور و تقاطع کند با هر دو اول بزوایای قوائم فان احاطه سطح یتساوی الخارجة من داخله الیه فکرة و منصفها من اُلد وائر عظیمة والا فصغیرة پس اگر احاطه کند جسم را سطحی که متساوی باشند جمیع خطوط مستقیمه که خارج شوند از نقطهٔ که درون جسم است و منتهی شوند تا سطح مذکور آن جسم را کره گویند و سطح مذکور را سطح کروی گویند و نقطهٔ داخل جسم را که مخرج خطوط مستقیمهٔ متساویه است مرکز کره گویند و چون کره بر مرکز خود حرکت کند بوجهیکه از جای خود بیرون نرود دو نقطه بر سطح کره هرگز حرکت نکند آنرا دو قطب کره گویند و دیگر هر نقطه سوای دو نقطهٔ مذکوره که بر سطح کره فرض کرده شود حرکت کند و بدوره تمام کره دوائر کثیره بر سطح کره پیدا کند انچه در وسط قطبین

پیدا شود و آن منصف کره باشد آنرا دائرهٔ عظیمه و ...
کره گویند و سوای آن دیگر دوائر که بخط ...
یا چپ این عظیمه پیدا شود ... خواهد بود
و آنها را دوائر صغیره گو ... ستقیم را که میان
قطبین وصال کنند محور گویند و هر خط مستقیم که اندرون
کره فرض کنند و بر مرکزش گذشته هر دو طرف
آن بسطح کره منتهی شود آنرا قطر کره گویند و چون
دائرهٔ صغیره را قاطع کره فرض کنند کره بدو قسم
مختلف منقسم شود. هر دو قسم مذکور یک دائرهٔ
صغیره و بعض سطح کروی محیط بود آن هر دو قسم
را قطعهٔ کره نامند کلانی آن را قطعه کبری و خرد را قطعه
صغری و دوائر صغیره ... زیرا که محیط هر دو قطعه باشد قاعدهٔ
قطعه نامند و ... سطح کروی که محیط قطعهٔ
است بود حصه یک قطعه ... جه از آن نقطه تا محیط قاعده
قطعه همه برابر باشند قطب قطعه گویند و اگر در سطح
دائرهٔ عظیمهٔ کره ... دریا اکبه پیدا کنند و آنرا
حرکت دهند بوجه ... ستقیم که میان مرکز و میان

منقسم شود نصف قطاع پیوسته است حرکت نکند در
تمام دوره آن قطاع بلکه در نصف دوره اشی
جسمی حاصل شود که محیط بود بدان جسم بعض
سطح ویک سطح کروی صنوبری مخروطی آن جسم
را قطاع کره گویند اگر از حرکت قطاع اصغر و ایره
عظیمه کره حادث شده باشد قطاع اصغر کره بود و اگر
از قطاع اکبر دائره عظیمه کره حادث شده قطاع
اکبر کره بود او ستة مربعات متساویة فمکعب
یا احاطه کند بجسم شش مربع متساوی آنرا مکعب
گویند او دائرتان متساویتان متوازیتان وسطح
واصل بینهما بحیث لواُدیر مستقیم واصل بین
محیطیهما علیهما ماسه بکله فی کل الدورة فاسطوانة
وهما قاعدتاها والواصل بین مرکزیهما سهمها
یا احاطه کند بجسم دو دایره متساوی متوازی و
سطحی دیگر پیوسته میان هر دو دایره بوجهیکه اگر
خط مستقیم میان محیط دو دایره مذکوره وصل کرده
شود و گردانیده شود بران سطح مس کند خط

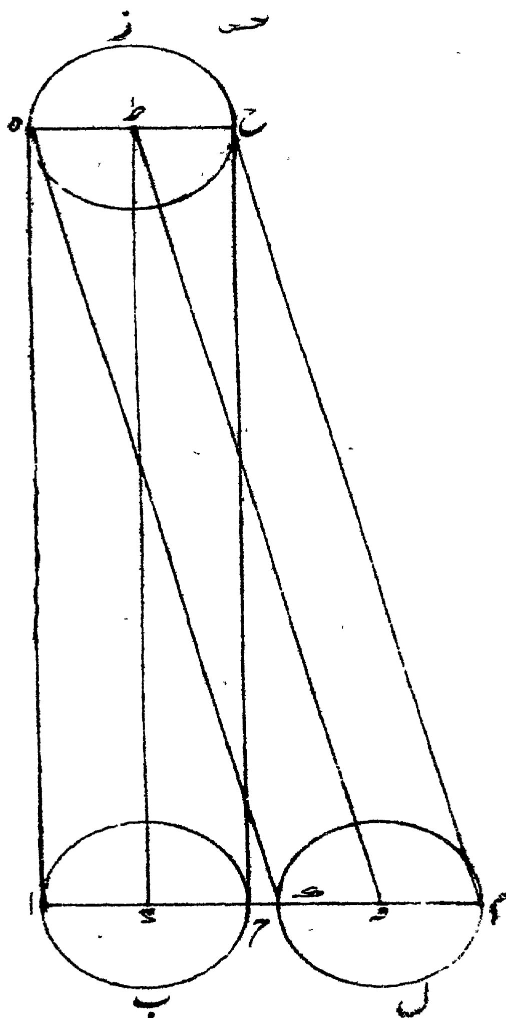
مستقیم مذکور تمام سطح مذکور را در تمام دوره خود آن. جسم را اسطوانه گویند و هر دو دایره مذکوره را قاعده اسطوانه گویند و خط واصل را میان دو مرکز دو دایره مذکوره سهم اسطوانه و محور اسطوانه نامند بدانکه توازی میان سطحین آن بود که هر دو سطح بوجهی باشند که چون هر دو را در هر جانب کشاده و پهن گردانند و فرض کنند که لا الی نهایه پهن گردانند هرگز تلاقی میان آنها روی ندهد فان کان عمودا علی القاعدة فاسطوانه قائمة والا فمائلة پس اگر سهم اسطوانه عمود بود بر هر دو قاعده اسطوانه یعنی بتلاقی سهم با هر قطر قاعده زاویهٔ قائمه پیدا شود آن اسطوانه را قائمه گویند و اگر سهم عمود نبود بر قاعده آن اسطوانه را مائله نامند باید دانست که در تصویر اسطوانهٔ مائله شراح این کتاب حیرانند بعضی خود تعرض به تصویرش نکرده و خیالی گفته که از گردش خط واصل میان محیطین دایر تین حدوث اسطوانه مایله متخیل نمیشود و شارح عصمت

علیه الرحمة گفته که بتخیل من نمی آید که سهم اسطوانه
بر قاعده عمود نبود غایة الامر این است که سهم مذکور
بر سطحی که اسطوانه را بر آن سطح ایستاده
کنند رواست که عمود نشود بدین وجه که قاعده اسطوانه
را فرض کنند که موازی آن سطح نیست یعنی
اسطوانه را کج کرده بر آن سطح ایستاده کرده باشند.
پوشیده نماند که آنچه در تعریف اسطوانه مطلق گفته
شده لهمه او ور اسطوانه مائله درست میشود
و در تصویر اسطوانه مائله هیچ امری مستحیل بنظر
نمی آید چنانچه از تطویل یک بیان میکنم واضح شود و
استبعاد علامه که هر دو شارح کرده اند بر طرف
شود بدانکه اسطوانه قایمه فرض کردیم که یک قاعده اش
(اب ح) و مرکز آن (ع) و قاعده دیگرش
(ه ز ح) و مرکز آن (ط) و سهم اسطوانه مذکوره
(ع ط) و خط واصل میان محیطین قاعدتین (ا ه)
(یا) (ح ح) و این اسطوانه را بر سطح مستوی
روی زمین ایستاده کردیم بوجهیکه قاعده (اب ح)

به تمامه مماس سطح روی زمین باشد من بعد دایره
دیگر اعنی دایره (کلم) مساوی قاعده
(ابج) بر سطح روی زمین مذکور فرض کردیم بوجهیکه
(اج) قطر قاعده (ابج) و (کم) قطر
دایره (کلم) اگر اخراج کنیم هر دو سطح
میشوند یعنی یک خط مستقیم نمایند و هر دو دایره
(ابج) و دایره (کلم) بر یک سطح
واقع اند [illegible] دایره (کلم) موازی
قاعده (هزح) باشد چه اگر موازی نباشد لازم آید
که (ابج) نیز موازی (هزح) نباشد و این
باطل است چه مفروض توازی هر دو قاعده اسطوانه
است و هرگاه توازی (کلم) و (ابج)
با (هزح) ثابت شد پس میان (ن) مرکز
(کلم) و میان (ط) مرکز (هزح) خطی
وصل کردیم پس گوئیم که (نط) عمود نیست
بر قطر (هطح) زیرا که زاویه (هطع) و زاویه
(حطع) هر دو قائمه است بغرض و زاویه (هطن)

لاجرم منفرجه باشد چه زاویهٔ (ه ط ن) مجموع زاویهٔ
قائمه (ه ط ع) و زاویهٔ حاده (ع ط ن) باشد و زاویهٔ
(ع ط ن) حاده باشد چه آن بعض زاویهٔ قائمه
(ع ط ح) باشد چون خط (ط ن) مائل باشد بر خط
(ه ح) که قطر قاعده (ه ز ح) است البته مائل
باشد بر خط (ک م) بسبب توازی هر دو قطر
مذکور از قاعدتین مذکورتین که از فرض سابق لازم
آمد و ممکن است که میان (ک) و (ه) یا میان
(م) و (ح) خطی وصل کنیم چه در هندسه ثابت
است که میان هر دو نقطه که خواهند خط وصل کردن
توانند پس این خط را که میان محیط (ک ل م)
و محیط (ه ز ح) واصل است اگر حرکت دهند بر آن
هر دو محیط در تمام دوره جسمی حادث شود و مانع
حرکت خط مذکور هیچ چیز نیست پس همین جسم
را اسطوانهٔ مائله میگوئیم پس از آنچه گفتیم ظاهر شد
که از گردش خط مذکور جسم حادث شد و هم سهم
اسطوانهٔ عمود نیست بر قاعده اسطوانه این است

انچه طبیعت کاتب حروف درین جزو زمان بدان
مسامحت کرده است و اگر فرصت دست دهد
انشاء الله تعالی تا شکال چند سدیه بر مقدمه را
باثبات رسانم *



او دائرة وسطح صنوبری مرتفع من محیطها
متضائقا الی نقطه بحیث لو اد یر مستقیم واصل
ما سه بکله فی کل الدورة مخروط قائم او
مائل وهی قاعدته والواصل بین مرکزها
والنقطه سهمه یا احاطه کند بجسم یک دائره ویک
سطح صنوبری که بلند شود از محیط دایره مذکوره وهر قدر
که از محیط دور افتد تنگ شود تا آنکه تمام شود بیک نقطه
بوجهیکه اگر خطی مستقیم وصل کنند میان محیط دایره
ومیان نقطه مذکوره وحرکت دهند خط مذکور را بران
محیط دایره ویک طرفش را منطبق دارند بر نقطه مذکوره
خط مذکور در تمام دورهٔ خود تمام سطح را مس کند
پس آن جسم را مخروط گویند ودائره را قاعدهٔ
مخروط وخط واصل میان نقطه ومرکز دایره سهم
مخروط باشد ومخروط نیز مانند اسطوانه دو قسم
باشد اگر سهم مخروط قائم وعمود باشد بر قاعدهٔ
مخروط آن مخروط را قائم گویند واگر عمود نباشد مائل
گویند و در تصویر مخروط مائل چنانکه در اسطوانهٔ

ما ثابه گذشت است بعاو هیچ امر نیست بد انکه بعد نقطه که یک طرف سطح صنوبریست از محیط قاعده در مخروط قائم ازہمه طرف برابر باشد پس هر خطی که وصل کنند میان نقطه و محیط قاعده مقصود حاصل شود در مخروط مائل بعد نقطه از محیط قاعده همجا برابر نمی باشد پس درین جا بطرف اطول الابعاد خط وصل کنند و حرکت دهند پس مقصود حاصل شود پس در مخروط قائم هر خط مستقیم که وصل کنند بکال خودکل سطح را درکل دوره مس کند و در مائل خط اطول بکال خودکل سطح را درکل دوره مس کند و ان قطع بموازیها فما یلیها منه مخروط ناقص و مخروط که پیشتر گفته شد مخروط تام است و اگر قطع کرده شود مخروط تام بسطحی مستوی که موازی قاعدهٔ مخروط بود پس قسمی از مخروط که نزدیک قاعده اش باشد آنرا مخروط ناقص گویند و انچه بطرف نقطه است آن خود مخروط تام است اگرچه اصغر است از تام اول که کلی بود و این

اصغر و ناقص دو جزو اوست وقاعدة المخروط و

الاسطوانة ان كانت مضلعة فكل منهما مضلع

مثلها وانچه از مخروط و اسطوانه بیشتر گفته شد

مخروط مستدیر و اسطوانهٔ مستدیره بود والحال دیگر

قسم از مخروط و اسطوانه که مضلع باشد بیان میکند

که قاعدهٔ مخروط و اسطوانه اگر مضلع باشد یعنی

خطوط مستقیمه بوی محیط باشند پس مخروط و اسطوانه

هم مضلع باشد یعنی اسطوانهٔ مضلعه مسمی باشد

که دو قاعده اش بجای دائره شکلی مستقیم الاضلاع

باشد چون مثلث یا مربع یا غیر ذلک بوجهیکه

هردو مساوی و متوازی باشند و نیز هر ضلع از یک

قاعدهٔ مقابل ضلعی از قاعدهٔ دیگر افتد و با مقابل

خود مساوی بود بوجهیکه هر دو ضلع متقابل دو طرف

سطحی مستوی واقع شود و میان هر دو ضلع مذکور

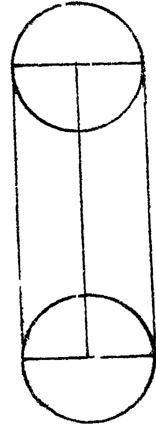
متقابل از دو قاعده شکلی چهار ضلعی مستقیم

الاضلاع پیوسته باشد وعدد این سطوح چهار

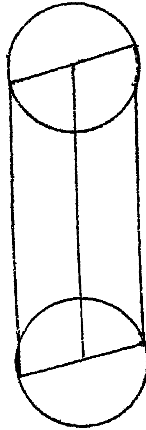
ضلعی موافق عدد اضلاع قاعده بود و مخروط مضلع

جسمی باشد که قاعده اش بجای دایره شکلی
مستقیم الاضلاع باشد مثلث یا مربع یا غیر ذلک
و بجای سطح صنوبری مثلثات باشند عدد آن موافق
عدد اضلاع قاعده بود و در مخروط مضلع و اسطوانه
اقسام مذکوره سابقه یعنی قائم مائل و تام و ناقص
بدستور سابق جاریست این است صورت
اسطوانه و مخروط به جمیع اقسام آنها*

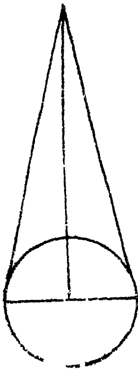
اسطوانہ قائمہ



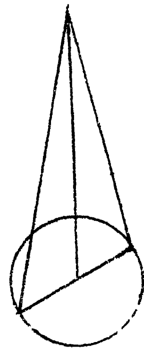
اسطوانہ مائلہ



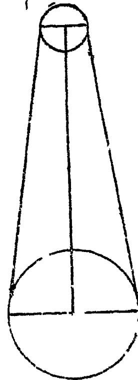
مخروط قائم تام



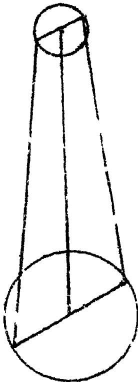
مخروط مائل تام

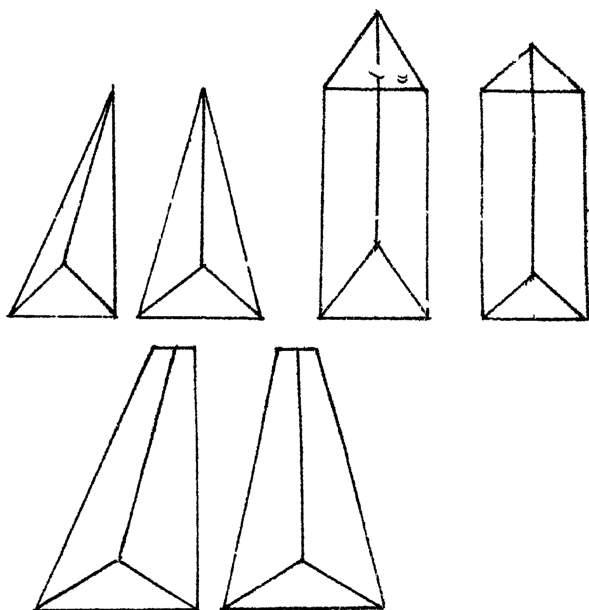


مخروط قائم ناقص



مخروط مائل ناقص





فهذه اکثر الاصطلاحات المتداولة فی هذا الفن

پس این نامه که از آغاز مقدمه تا آخر ان گفته شد بسیاری از اصطلاحات است که متداول اند درین فن یعنی مساحت *

* الفصل الاول فی مساحة السطوح المستقیمة الاضلاع *

فصل اول در طریق مساحت سطوح که تمامی اضلاع آن خطوط مستقیمه باشند و چون مثلث اول اشکال مستقیمه الاضلاع بود و نیز دریافت مساحت اکثر از آنها موقوف بر دریافت مساحت مثلث است طریق مساحت مثلث را بر نامه مقدم کرد و گفت

اما المثلث فقائم الزاویة منه تضرب احد المحیطین بها فی نصف الاخر اما مثلث پس طریق مساحت مثلث قائم الزاویه این است که ضرب کنی یکی از دو خط را که محیط اند بزاویه در نصف خط دیگر از ان دو خط حاصل ضرب مساحت مثلث مذکور بود

ومنفرجها تضرب العمود المخرج منها

علی وترها فی نصف او تر او بالعکس وطریق
مساحت مثلث منفرج الزاویه این است که از
زاویهٔ منفرجهٔ مثلث عمود بر وتر زاویه منفرجه بکشی
وعمود مذکور را در نصف وتر یا وتر را در نصف
عمود ضرب کنی حاصل ضرب مساحت مثلث بود
بدانکه عمود خطی را گویند که بر خطی دیگر افتاده باشد
و بهر جانب او زاویهٔ قائمه حادث شده باشد
چنانکه پیشتر گذشته و در مثلث هر زاویه که معین
کنند دو ضلع محیط زاویهٔ مذکوره را ساقین گویند وخط
سوم را که مقابل آن زاویهٔ معینه است وتر آن
زاویه گویند و قاعده هم گویند وحاد الزوایا تصریه
صغر جامن ایتها علی وترها کذلک وطریق
مساحت مثلث حاد الزوایا این است که از هر کدام
زاویهٔ که خواهی عمود بر وتر آن زاویهٔ مفروضه اخراج
کنی وبدستور عمود را در نصف وتر یا وتر را در
نصف عمود ضرب کنی حاصل ضرب مساحت مثلث
مذکور باشد اکنون ضابطهٔ دریافت آنکه مثلث

مطلوب المساحت کدام قسم است از اقسام
سه گانه باعتبار زاویه میگوید ویعرف انه ای الثلثة
بتربیع اطول اضلاعه فان ساوی الحاصل
مربعی الباقیین فهو قائم الزاویة اوزاد فمنفرجها
او نقص فالحاد الزوایا ودریافته میشود اینکه
مثلث مطلوب المساحت کدام قسم است از
اقسام سه گانه باعتبار زاویه بدین طریق که هر سه اضلاع
مثلث را جدا گانه فی نفسه ضرب کنند اگر مربع
بزرگترین اضلاع مساوی بود هردو مربع دوضلع باقی
را پس مثلث قائم الزاویه باشد بشکل عروس
هندسی وآن این است که در مثلث قائم الزاویه
مربع وتر زاویهٔ قائمه برابر دو مربع دو ضلع باقی
میشود و اگر مربع اطول اضلاع زائد بود از مجموع
دو مربع دو ضلع باقی پس مثلث منفرج الزاویه
باشد و اگر مربع اطول اضلاع ناقص بود از مجموع
دو مربع دو ضلع باقی پس مثلث حاد الزوایا باشد
بدانکه مراد از اطول اضلاع همان معنی مشهور است

بعضی از ہمہ بزرگتر باشد و اقسام سہ گانہ یعنی مساوات
و زیادت و نقصان مربع اطول اضلاع با مجموع دو
مربع دیگر جاری نمیشود مگر آنگاہ کہ یک ضلع مثلث
از باقی اضلاع بزرگتر بود لہذا مصنف باتربیع اطول
اضلاع گفتہ بیانش آنکہ اطول اضلاع یافتہ میشود
در مختلف الاضلاع و در متساوی الساقین بشرطیکہ
ضلع سوم کلان بود از ساقین باقی ماند دو صورت یکی
متساوی الاضلاع و دیگر متساوی الساقین بشرطیکہ
ضلع سوم کمتر بود از ساقین و درین ہر دو صورت
ہر سہ زاویہ البتہ حادہ بود چرا کہ در ہندسہ مقرر
است کہ در مثلث دو زاویہ البتہ حادہ باشد و چون
اطول اضلاع یافتہ نشد پس زاویۂ سوم لامحالہ
حادہ بود پس درین دو صورت احتیاج ضابطۂ
مذکور نیست اکنون بیان طریق اخراج عمود میکند

وقد یستخرج العمود بجعل الاطول قاعدۃ

و ضرب مجموع الاقصرین فی تفاضلہما

وقسمۃ الحاصل علیہا و نقص الخارج منہا منصف

الباقي هو بعد موقع العمود عن طرف اقصر الاضلاع فاقم منه خطا الى الزاوية فهو العمود فاضربه في نصف القاعدة يحصل المساحة وگاهی اخراج کرده میشود عمود بدین نوجه که اطول اضلاع را قاعده فرض کنند من بعد ضرب کنند مجموع هر دو ضلع خرد را در فضل یکی از ان دو ضلع اقصر بر دیگر اقصر وقسمت کنند حاصل ضرب را بر قاعدهٔ مفروضه ونقصان کنند خارج قسمت را از قاعده وانچه باقی ماند از قاعده آنرا تنصیف کنند پس نصف باقی که هست آن مقدار بعد یعنی دوری موقع عمود است از طرف اقصر الاضلاع پس از قاعده بطرف اقصر الاضلاع مقدار مذکور گرفته آنجا نشان کن پس از موقع نشان خطی مستقیم بکش تا زاویهٔ که روبراوست واین مستقیم عمود بود چون مربع نصف باقی را از مربع اقصر الاضلاع نقصان کنند جذر باقی مربع اقصر الاضلاع مقدار عمود بود بشکل عروس هندسی پس آنرا ضرب کن در نصف قاعده تا مساحت حاصل شود

چنانکه دانستی مثالش مثلثی فرض کردیم که اطول اضلاع وی بیست و یک گز باشد و دیگر هفده گز و سیوم ده گز پس اطول اضلاع را قاعده فرض کردیم و تفاضل میان هر دو ضلع اقصر هفت است و مجموع هر دو بیست و هفت پس بیست و هفت را در هفت ضرب کردیم یکصد و هشتاد و نه شد و این حاصل را قسمت کردیم بر بیست و یک که اطول اضلاع یعنی قاعده است خارج قسمت نه شد من بعد نه را از بیست و یک نقصان کردیم دوازده ماند آنرا تنصیف کردیم شش بدست آمد پس شش گز بطرف اقصر الاضلاع از قاعده گذاشته موقع عمود است از نجا خطی کشیدیم تا زاویهٔ مقابل آن و آن عمود مطلوب است و چون مربع شش را که سی و شش است از مربع اقصر الاضلاع که صد است نقصان کردیم شصت و چهار ماند و جذر آن که هشت است مقدار عمود مذکور بود آنرا در نصف بیست و یک ضرب کردیم هشتاد و چهار گز سطح

مثلث مذکور بود بدانکه ضابطه مذکوره مخصوص است
بمثلث مختلف الاضلاع اما در مثلث متساوی
الاضلاع پس منتصف هر ضلع موقع عمود است از
زاویهٔ مقابل آن و در مثلث متساوی الساقین
منتصف ضلع سوم سوای ساقین موقع عمود است
و طریق آسان برای اخراج عمود این است که بر
هر زاویهٔ که خواهی مرکز دایره فرض کنی و بر آن مرکز
دایرهٔ بکشی که نصف قطر آن دایره مساوی احد
الاضلاع باشد و وتر آن زاویه که مرکز فرض کرده
شده البته وتر قوس دایره هم باشد اولاً بعد
اخراج وتر مذکور بجانبی یا بهر دو جانب پس هر قدر
که وتر قوس دائره باشد آنرا نصف کنند پس
منتصف آن وتر موقع عمود باشد که اخراجش
مطلوب است از زاویه که مرکز دایره در انجا است

ومن طرق مساحة متساوی الاضلاع ضرب
مربع ربع مربع احدها فی ثلثة ابدا فجذر الحاصل
جواب و از طریقهای مساحت مخصوصه بمثلث

متساوی الاضلاع یکی این است که احد الاضلاع
دیوار مربع کنند باز ربع آن مربع را مربع کنند و
این مربع ربع مربع او را در سه ضرب کنند و از
حاصل ضرب اخیر جذر بگیرند پس جذر مذکور مقدار
مساحت مثلث متساوی الاضلاع بود مثالش مثلثی
است که هریک ضلع وی ده گز است پس از
مربع ده که صد باشد ربع گرفتیم و ربع مذکور راکه
بیست و پنج باشد مربع کردیم ششصد و
بیست و پنج شد باز آنرا در سه ضرب کردیم
یکهزار و هشتصد و هفتاد و پنج شد چون جذرش
گرفتیم چهل و سه صحیح و بیست و شش جزء
از هشتاد و هفت بدست آمد و این مساحت مثلث
مذکور است پوشیده نماند که چون در مثال مذکور
بدستور سابق مساحت کنیم اخراج عمود کنیم
و موقع عمود بر منتصف قاعده خواهد بود و بشکل عروس
مقدار عمود هشت گز و یازده جزء از هفده جزء باشد
چون این را در نصف قاعده که پنج باشد ضرب کنیم

چهل و سه صحیح و چهار جزء از هفده جزء میشود و این
مساحت کم است از مساحت اول و چون هردو
کسر را از مخرج مشترک بگیری واضح شود پس
مخرج مشترک آن که بضرب هفده در هشتاد
و هفت حاصل میشود یک هزار و چهار صد و هفتاد
و نه باشد و کسر اول یعنی بیست و شش جزء از
هشتاد و هفت از مخرج مذکور چهار صد و چهل و دو
باشد و کسر دوم یعنی چهار جزء از هفده از مخرج
مذکور سه صد و چهل و هشت باشد و آن کم است از
اول به نود و چهار جزء از یک هزار و چهار صد و هفتاد
و نه پس یکی از دو طریق مذکور نقصان دارد لیکن
هرگاه مقدار تفاوت اندک است باید که چندان
بوی التفات نکند واما المربع فا ضرب احد
اضلاعه فی نفسه اما مساحت مربع پس ضرب
کن یکی از اضلاع چهارگانهٔ وی را فی نفسه حاصل
ضرب مساحت مربع باشد والمستطیل فی مجاوره
و در مساحت مستطیل یک ضلع ویرا در ضلع

دیگر که متصل اوست ضرب کند حاصل ضرب مساحت مستطیل بود والمعین نصف احد قطریه فی الآخر و در مساحت معین ضرب کن نصف یکی از دو قطر او را در تمام قطر دیگر حاصل ضرب مساحت معین بود بدانکه قطر در اشکال چهار ضلعی خطی بود پیوسته میان دو زاویهٔ متقابل ایکن در معین هر دو قطر با هم کم و بیش باشند آنچه میان حادتین و اصل بود کلان باشد و آنچه میان منفرجتین پیوسته باشد خرد بود وباقی ذوات الاربعة تقسم بمثلثین فمجموع المساحتین مساحة المجموع و در باقی اشکال چهار ضلعی سوای مربع و مستطیل و معین قسمت کن آنرا بدو مثلث و هر دو مثلث را جداگانه مساحت کن پس مجموع دو مساحت دو مثلث مساحت مجموع شکل چهار ضلعی مطلوب بود ولبعضها طرق خاصة لا تسعها هذه الرسالة و مربعضی را از تمام ذوات الاربعه طریق مساحت مخصوص است که در دیگر ذوات الاربعه جاری

نیست واین رسالہ گنجایش آن ندارد ولہذا گذاشتہ شد واما
کثیرالاضلاع فالمسدس والمثمن فصاعدا من زوج
الاضلاع تضرب نصف قطرہ فی نصف مجموعہا
فالحاصل جواب وقطرہ الواصل بین منتصفی
متقابلیہ واما کثیرالاضلاع پس مسدس و مثمن
وذواثنتی عشرۃ قاعدہ وہرچہ اضلاع زوج دارد پس
طریق مساحت آنہ این است کہ ضرب کن نصف
قطراو را در نصف مجموع اضلاع وی پس حاصل
ضرب مساحت مطلوب بود وقطر اشکال کثیر
الاضلاع کہ اضلاع زوج دارد خطی است واصل
میان دو موضع تنصیف دو ضلع متقابل از ان
شکل پوشیدہ نماند کہ چون اشکال مذکورہ متساوی الاضلاع
والزوایا باشند ضابطۂ مساحت مذکور جاری
میشود واگر متساوی الاضلاع باشند ومتساوی
الزوایا نباشند ضابطۂ مذکور جاری نمی شود چہ درین
صورت احد القطرین بمعنی مذکور خرد باشد و دیگر
کلان چنانکہ باونی تخیل واضح شود پس ہردو مساحتہ

که از ضرب قطر کلان و قطر خرد جداگانه در نصف مجموع اضلاع حاصل شود مخالف بود درین صورت نص بصحت ۲ پیچ یک حاصل نشود وکلام مصنف صریحست درینکه ضابطه مذکور در هردو صورت جاریست واگر کسی گوید که مراد مصنف همین قسم است که متساوی الاضلاع والزوایا باشند گوییم کدام قرینه است براعتبار قید تساوی زوایا از خارج واگر گوئی که قرینه بر اعتبار تساوی اضلاع هم نیست پس چنانچه قید تساوی اضلاع از خارج گرفته اند هم چنین قید تساوی زوایا هم از خارج گیرند و مصنف قید تساوی الاضلاع هم نکرده است گوییم که قید تساوی الاضلاع در مفهوم مخمس و مسدس و غیر آن داخل است چنانچه در مقدمه گذشته است در تعریف این اشکال حاجت به تصریح نیست بخلاف قید تساوی زوایا که در مفهوم مخمس و مسدس وغیره داخل نیست پس قرینه بر اعتبار این قید از خارج ضرور بود و این خطائی بزرگ است از مصنف

هذا ما سنح لی عند قراءة هذه الرسالة لدی الاستاذ العلامة مولانا ابی الخیر تغمد الله بغفرانه و عرضته علیه فاستحسنه بدانکه اشکال مذکوره سه قسم باشند یکی متساوی الاضلاع والزوایا و دوم متساوی الاضلاع و غیر متساوی الزوایا سوم غیر متساوی الاضلاع والزوایا و در کتب دیگر علم حساب گفته اند که در قسم اول ممکن است که داخل آن شکل دائره گشند که محیط دائره مماس شود هر یک اضلاع آن شکل را به منتصف هر یک ضلع و اشکال مذکوره زوج الاضلاع باشند یا فرد الاضلاع پس طریق مساحت آن شکل این است که نصف قطر دائره مذکوره را در نصف مجموع اضلاع آن شکل ضرب کنند و این قطر در زوج الاضلاع خطی بود که بر منتصف دو ضلع متقابل افتد لهذا مصنف در معنی قطر زوج الاضلاع از معنی مشهور عدول نموده چنین گفته و معنی مشهور قطر مذکور این است که خطی باشد واصل میان دو زاویهٔ متقابل

و منشاء غلطی مصنف ازین جاست که خیال کرد
که در قسم دوم توهم دائره مذکوره راست بود
وحال آنکه در دو قسم اخیر دائره مذکوره هم متوهم
نمی شود وما عداها یقسم بمثلثات و یمسح
واشکال کثیر الاضلاع سوای زوج الاضلاع که متساوی
الاضلاع والزوایا باشند در مساحت خود قسمت
کرده شوند بمثلثات و مساحت کرده شود هریک
مثلث پس مجموع مساحت مثلثات آن شکل
مساحت مجموع آن شکل باشد وهو معم العمل
ولبعضها طرق کذوات الاربعة واین
طریق مساحت یعنی بتقسیم شکل سوی مثلثات عامه
اشکال را شامل است ذوات الاربعه باشند
یا کثیر الاضلاع و مر بعض اشکال کثیر الاضلاع را
طریق مساحت است مخصوص چنانچه مر بعض ذوات
اربعه را بود که مصنف اشاره بدان کرده است
وچون رساله گنجایش آن نداشت گذاشته شد ٭

* الفصل الثاني في مساحة بقية السطوح *
فصل دوم در بیان طریق مساحت باقی سطوح
سوای آنچه مساحت آن در فصل اول گذشت

اما الدائرة فطبق خیطا علی محیطها واضرب
نصف قطرها فی نصفه اما دائره پس طریق مساحتش
آنست که تطبیق ده ریسمانی را بر محیط دائره و آن
ریسمان را پیمایش کن تا مساحت محیط دائره
معلوم شود من بعد ضرب کن نصف قطر را در
نصف محیط و حاصل ضرب مساحت دائره بود زیرا که
در علم هندسه مبین است که مساحت هر دائره
برابر مساحت مثلثی قائم الزاویه باشد که یکی از دو
ضلع محیط بقائمه مساوی نصف قطر آن دائره
بود و ضلع دیگر مساوی محیط دائره بود و در مساحت
مثلث مذکور گذشت که احد الضلعین را در نصف
آخر ضرب کنند پس این جا بجای احد الضلعین خود
نصف قطر است و ضلع دیگر تمام محیط پس از
ضرب نصف قطر در نصف محیط مساحت دائره

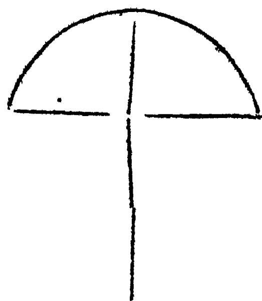
حاصل شود دانکه برین تقدیر اگر تمام قطر را در ربع محیط یا تمام محیط را در ربع قطر ضرب نمایند نیز مقصود حاصل است ۲ واالق من مربع القطر سبعه ونصف سبعه یا در تحصیل ساحت دائره دور کن از مربع قطر یعنی حاصل ضرب قطر در ذات خود سبع ونصف سبع مربع مذکور را زیراکه در علم هند سه مقرر است که نسبت سطح دائره بسوی مربع قطر آن دائره چون نسبت یازده است سوی چهارده وتفاوت میان هردو بیک باشد و سه مذکور سبع ونصف سبع چهارده است چنانکه از دور کردن سه از چهارده یازده ماند همچنین از دور کردن سبع ونصف سبع از مربع قطر سطح دائره باقی ماند او اضرب مربع القطر فی احد عشر واقسم الحاصل علی اربعة عشر یا در مساحت دائره ضرب کن مربع قطر را در یازده و قسمت کن حاصل ضرب را بر چهارده زیرا که چون نسبت سطح دائره بسوی مربع قطر مانند نسبت یازده است

سوی چهار ده چون احد الطرفین یعنی سطح دائره
مجهول است پس از ضرب مربع قطر در یازده
که وسطین است و قسمت نمودن حاصل ضرب
بر چهار ده که طرف معلوم است مقصود حاصل شود
مثالش دائره فرض کردیم که قطرش هفت گز
است و محیطش بیست و دو گز پس بطریق اول
نصف قطر را در نصف محیط یعنی یازده و نیم را در
یازده ضرب کردیم سی و هشت و نیم گز مساحت
دائره مفروضه بود و بطریق دوم مربع قطر که هفت
گز است چهل و نه گز باشد چون سبع و نصف سبع او
که ده و نیم باشد از چهل و نه افکنده شود سی
و هشت و نیم باقی ماند و بطریق سوم چهل و نه را
که مربع قطر است در یازده ضرب کردیم پانصد و
سی و نه شد آنرا بر چهار ده قسمت نمودیم سی
و هشت و نیم خارج قسمت شد پس هر سه طریق
با هم منطبق باشند و این دلیل صحت هر یک
است وان ضربت القطر فی ثلثة و سبع حصل

المحيط او قسمت المحيط عليه خرج القطر
چون در علم هندسه مقرر است که محیط هر دائره سه
مثل قطر و کسری کم از سبع قطر بود لیکن بنابر
آسانی سبع تام اعتبار کنند پس اگر مساحت
قطر معلوم باشد آنرا در سه و سبع ضرب کن تا
مساحت محیط معلوم شود و اگر مساحت محیط معلوم بود
پس آنرا بر سه و سبع قسمت کن که مساحت
قطر معلوم شود واما قطاعها فاضرب نصف القطر
في نصف القوس واما هر دو قطاع دائره اکبر باشد
یا اصغر پس طریق مساحتش این است که ضرب کن
نصف قطر را در نصف قوس دائره که محیط است
بدان قطاع و این هم در هندسه باثبات رسیده
است واما قطعتاها فحصل مرکزیهما واجعلهما
قطاعین لیحصل مثلث واما هر دو قطعه کبری و صغری
از دایره پس طریق مساحتش این است که
پیدا کنی مرکز قطعه را یعنی مرکز دائره را که آن قطعه
جزوی از آن است و بسازی آن قطعه را قطاع

تا حاصل شود مثلثی خارج از قطعهٔ صغری چون قطاع اصغر بود و داخل در قطعهٔ کبری چون قطاع اکبر بود و ازین دریافت شد که قطعهٔ صغری کم میباشد از قطاع اصغر بمقدار آن مثلث و قطعهٔ کبری زائد میباشد از قطاع اکبر بمقدار مثلث مذکور فانقصه من القطاع الاصغر لیبقی مساحة الصغری او زده علی الاعظم لیحصل مساحة الکبری پس قطاع را و مثلث را جدا کانه مساحت کنی و مساحت مثلث را کم کنی از مساحت قطاع اگر اصغر بود تا باقی ماند مساحت قطعهٔ صغری و مساحت مثلث را زیاده کنی بر مساحت قطاع اگر اکبر بود تا مجموع آن مساحت قطعهٔ کبری بود بدانکه در مساحت قطعه چون تحصیل مرکز دائره که قطعه مذکوره جزوی از آن دایره باشد لابدی است ضابطهٔ برای تحصیل مرکز مطلوب باید و آن اینست که نصف قاعدهٔ قطعه را در نفس خودش ضرب کنی و حاصل ضرب را بسهم قوس قطعه قسمت کنی و بر استقامت سهم

خطی اخراج کنی بمقدار خارج قسمت بوجهیکه سهم مذکور و خط خارج یک خط معلوم شود پس مجموع این خط و سهم قطر دائره باشد چون او را دو نیم کنی موضع تنصیف مجموع خط و سهم مرکز دائره باشد بدانکه سهم قوس خطی بود مستقیم که هم قوس را منصف باشد و هم وتر قوس را منصف باشد چنانچه از این صورت واضح شود *



واما الهلالي والنعلي

فصل طرفيهما بخط مستقيم

وانقص مساحة الصغرى

من الكبرى واشکال هلالی و نعلی پس طریق مساحتش این است که وصل کن هر دو طرف اشکال مذکوره را بخط مستقیم تا دو قطعه حاصل شود پس دو قطعه را جداگانه بدستور مساحت کن و مساحت قطعهٔ صغری را از مساحت قطعهٔ کبری دور کن انچه باقی

ماند از مساحت قطعهٔ کبری مساحت شکل هلالی

ونعلی بود و اما اهلیلجی و اشلجمی فاقسمهما

قطعتین واما شکل اهلیلجی و شلجمی پس هر دورا

تقسیم کن دو قطعه بدینوجه که ما ملتقی قوسین خطی

وصل کن و بدستور مساحت قطعه هردو را مساحت

کن و مجموع مساحت قطعتین مساحت شکل

اهلیلجی و شلجمی باشد و اما سطح الکره فاضرب

قطرها فی محیط عظیمتها و اما سطح کره پس طریق

مساحتش چنین بود که تمام قطر کره را که فی الحقیقت

قطر دائرهٔ عظیمهٔ کره بود ضرب کن در محیط دائره

عظیمهٔ آن کره زیرا که در علم هندسه مقرر است

که سطح کره برابر چهار مثال سطح دائرهٔ عظیمهٔ آن

کره بود و در مساحت دائرهٔ عظیمه نصف قطر را

در نصف محیط دائرهٔ عظیمه ضرب میکنند پس چون

تمام قطر را در تمام محیط ضرب کنند چهار مثال سطح

دائرهٔ عظیمه حاصل شود بدانکه ازین کلیه ظاهر میشود

که مساحت شکلی که حادث شود از دو نصف د‌ه

دائره عظیمه که گذر کند بر قطبین آن کره و آن شکل
یک برج است بدینوجه حاصل شود که قطر کره را در
قوس دائرۀ عظیمه که میان آن دو نصف دائرۀ
عظیمه که گذر کرده است بر قطبین واقع شده باشد
ضرب کرده آید او مربع قطرهای اربعة وانقض
من الحاصل سبعة ونصف سبعة یا ضرب کن مربع
قطر کره را در چهار و نقصان کن از حاصل ضرب
سبع و نصف سبع او را ازیرا که در مساحت
دائره از مربع قطر سبع و نصف سبع را نقصان
میکردیم و سطح کره چهار مثل سطح دائرۀ عظیمه
بود لهذا مربع قطر را در چهار ضرب کردیم تا چهار
مثل بدست آمد و چهار مثل سبع و نصف سبع
یک مربع قطر ازان زیاده است آن را باید افگند
واین برابر بود سبع و نصف سبع چهار مثل مربع
قطر را لهذا منتصف از چهار مثل مربع قطر سبع
افگندند که اگر چهار مثل سبع و نصف سبع یک
مربع قطر را جمع کنی شش سبع یک مربع قطر

میشود پس معلوم شد که سطح هر کره مثل سطح
مربع قطر و یک سبع مربع قطر میشود چنانچه محیط
هر دائره مثل قطر و یک سبع قطر آن دائره
بود پس اگر مربع قطر را در سه و سبع ضرب
کنند نیز مساحت سطح کره حاصل شود و مساحة
سطح قطعتها تساوی مساحة دائرة نصف قطرها
یساوی خطا واصلا بین قطب القطعة و محیط
قاعدتها و مساحت بعض سطح کروی که محیط قطعه
بود برابر مساحت دائره ایست که نصف قطر
آن دائره مساوی خطی است مستقیم واصل میان
قطب قطعه و محیط قاعده قطعه و معنی قطعه و قطب
قطعه سابقا گذشت و شارح خلخالی استعلام خط
مستقیم مذکور را در غایت تعذر شمرده است بجهت
آنکه در شکل کره است و ما وجهی گوئیم که باسانی تمام
دریافته شود و آن این است که پرکار کشاده یک سر
او را بر قطب قطعه دارند و سر دیگرا او را بر محیط قاعده
پس بعد که میان هر دو سر پرکار است مساوی

خط مذکور مطلوب بود واما سطح الاسطوانة
المستديرة القائمة فاضرب الواصل بين
قاعدتيها الموازي لسمهما في محيط القاعدة
واما مساحت سطح اسطوانه مستديرهٔ قائمه پس
چنین است که ضرب کن خطی مستقیم که پیوسته
باشد بمحیط دو قاعدهٔ اسطوانهٔ مذکور ه وموازی
بود سهم اسطوانه را در تمام محیط قاعدهٔ اسطوانه
واما سطح المخروط القائم فاضرب الواصل بين
راسه ومحيط قاعدته في نصف محيطها واما سطح
مخروط مستدیر قائم پس مساحتش چنین بود که ضرب
کن خطی مستقیم را که پیوسته است میان نقطهٔ
سر مخروط و میان محیط قاعدهٔ مخروط در نصف محیط
قاعدهٔ مخروط وما لم يذكر من المسطوح يستعان عليه
بما ذكر و آنچه از سطوح که طریق مساحت آن مذکور
نشد استعانت کرده میشود بر ان بمساحت
سطوحی که ذکر یافت چنانچه سطوح اسطوانهٔ مضلعه
که هر یک مستطیلات را که میان دو قاعده است

جداگانه مساحت کنند و مجموع مساحات مستطیلات مساحت مجموع سطوح اسطوانه مضلعه بود وعلی هذا القیاس *

* الفصل الثالث فی مساحة الاجسام *

فصل سوم در بیان مساحت اجسام است

اما الکرة فاضرب نصف قطرها فی ثلث سطحها

اما جسم کره پس طریق مساحتش این است که ضرب کن نصف قطر کره را در ثلث سطح کره زیراکه در علم هندسه مقرر است که مساحت کره مساوی چهار مثل مخروطی بود که قاعدهٔ آن مساوی دائرهٔ عظیمهٔ آن کره بود وارتفاع آن مساوی نصف قطر کره بود و مساحت مخروط چنانکه باید حاصل میشود از ضرب ثلث ارتفاع آن مخروط که اینجا نصف قطر کره است در تمام سطح قاعدهٔ مخروط که این جا سطح دائرهٔ عظیمهٔ آن کره است و چون ثلث نصف قطر کره را در چهار مثل سطح دایرهٔ عظیمه که مساوی سطح کره است ضرب کرده شود

چهار مخروط مذکور حاصل شود که مساوی مساحت
جسم کره بود پس اگر عکس کنند که نصف قطر کره
را در ثلث سطح کره ضرب کنند نیز مقصود حاصل
می شود چنانکه مصنف گفته او القص من مکعب القطر
سبعه و نصف سبعه و من الباقي کذلک و من
الباقي کذلک یا بیفکن در مساحت جسم کره
از مکعب قطر سبع و نصف سبع مکعب مذکور
را و از باقی مکعب باز بیفکن سبع و نصف سبع
باقی مکعب را و بار سیوم نیز بیفکن از باقی باقی
مکعب مذکور سبع و نصف سبع باقی باقی مکعب
را آنچه باقی ماند بعد از نقصان سه باره مساحت
جسم کره بود بدانکه مکعب قطر عبارتست ازانکه قطر را
در مربع قطر ضرب کنند آنچه حاصل شود مکعب قطر بود
مثالش کره فرض کردیم که قطرش چهارده گز است
و محیط دائرهٔ عظیمه اش البته چهل و چهار گز بود چون
چهارده را در چهل و چهار ضرب کردیم ششصد و
و شانزده حاصل شد و این مساحت سطح کره است

پس بدستور قاعده نصف قطر را که هفت است در ثلث شش‌صد و شانزده که دوصد و پنج و ثلث بود ضرب کردیم یکهزار و چهار صد و سی و هفت و ثلث حاصل شد و این مساحت جسم کره است موافق قاعدهٔ اولی و اگر بدستور قاعدهٔ دوم عمل کنیم پس چنین است که مکعب قطر بگرفتیم و آن دو هزار و هفتصد و چهل و چهار است و سبع و نصف سبع او از ان کم کردیم که پانصد و هشتاد و هشت بود باقی ماند دو هزار و یکصد و پنجاه و شش باز از باقی مذکور سبع و نصف سبع او را که چهار صد و شصت و دو است نقصان کردیم باقی ماند یکهزار و ششصد و نود و چهار باز از باقی باقی مذکور سبع و نصف سبع او را که سه صد و شصت و سه است نقصان کردیم باقی ماند یکهزار و سه صد و سی و یک پس این کم است از انچه بقاعدهٔ اولی بر آمده است بمقدار یکصد و شش و ثلث و صاحب رساله بهائیه گفته است که سبع و نصف

سبع را دو بار کم کنند پس درین صورت باقی اخیر بعد نقصان دو بار دیگر یکهزار و ششصد و نود و چهار می ماند چنانکه دریافتی و این زیاده است از آنچه بقاعدهٔ اولی بر آمده بمقدار دو صد و پنجاه و شش و دو ثلث چون میان هر سه ضابطه اختلاف افتاد لازم آمد که یکی ازین صحیح باشد و دیگر خطا لیکن اول در هندسه باثبات رسیده است پس بخطای دو دیگر جزم باید کرد بدانکه اگر در ضابطهٔ دوم چنین گویند که از کعب قطر سبع و نصف سبع افکنند و از باقی ثلث را افکنند موافق قاعدهٔ اولی میشود چنانچه از دو هزار و هفتصد و چهل و چهار سبع و نصف سبع او را که پانصد و ثمانماد و هشت بود کم کردیم دو هزار و یکصد و پنجاه و شش ماند باز ثلث این را که هفتصد و هژده و دو ثلث است کم کردیم یکهزار و چهار صد و سی و هفت و یک ثلث باقی ماند و این مساوی آنچه از قاعدهٔ اولی بر آمده بود هست و اگر چنین گویند نیز درست آید یعنی از

مکعب قطر سبع و نصف سبع او را کم کنند بعد ازان از باقی دو سبع و ثلث سبع باقی کم کنند زیراکه دو سبع و ثلث سبع باقی برابر ثلث باقیست فافهم واحفظ واما قطعتها فاضرب نصف قطر الکرة فی ثلث سطح القطعة واما مساحت قطعهٔ کره این است که ضرب کن نصف قطر کره را در ثلث سطح قطعه که بعض از سطح کره است زیراکه در علم هندسه مقرر است که مساحت قطاع کره مساوی بود مساحت مخروطی را که قاعده اش مساوی بود سطح کروی قطاع مذکور را و ارتفاعش برابر نصف قطر کره بود و مساحت مخروط حاصل میشود از ضرب مساحت قاعده در ثلث ارتفاع و هیچ فرق نیست میان ضرب قاعده در ثلث ارتفاع و میان ضرب ارتفاع در ثلث قاعده لهذا چون نصف قطر کره بجای ارتفاع مخروط بود و سطح کروی قطاع بجای قاعده مخروط مصنف گفت که نصف قطر کره را در ثلث سطح قطعه ضرب کن پوشیده نماند که

ازین جا دریافت شد که مساحت مذکوره مساحت قطاع کره باشد نه مساحت قطعه کره و مصنف را تزلزلی وزین محاوره دست داده و معنی قطاع و قطعه پیشتر گذشته است و اگر مساحت قطعه خواهی پس قطعه را قطاع سازی چنانچه در قطعه و قطاع سطح دائره گذشته و تفاوت میان قطاع و قطعه کره بمخروط طی بود و هر دو قطاع و مخروط جداگانه مساحت کنی و هرگاه قطعه صغری کم است از قطاع اصغر پس مساحت مخروط را از قطاع اصغر کم کن تا مساحت قطعه صغری ماند و چون قطعه کبری زیاده است از قطاع اکبر پس مساحت مخروط را بر قطاع ابر اضافه کن تا مساحت قطعه کبری حاصل شود

واما الاسطوانة مطلقا فاضرب ارتفاعها فی مساحة قاعدتها و اما اسطوانه مستدیره بود یا مضلعه و قائمه بود یا مائله پس طریق مساحتش این است که ضرب کن ارتفاع اسطوانه را در تمام مساحت قاعده اسطوانه واما المخروط التام

مطلقا فاضرب ارتفاعه فی ثلث مساحة قاعدته

واما مخروط تام مستدیر بود یا مضلع و قائم بود یا مائل
پس طریق مساحتش این است که ضرب کن
ارتفاع مخروط را در ثلث مساحت قاعدهٔ مخروط
بدانکه در اسطوانه و مخروط اگر قائم باشند ارتفاع
خود همان سهم است و اگر مائل باشند پس عمود که
از سر مخروط و مرکز یک قاعدهٔ اسطوانه اخراج کرده
شود بر سطحیکه قاعدهٔ مخروط و قاعدهٔ اسطوانه

بران سطح بود واما المخروط الناقص المستدیر

فاضرب قطر قاعدته العظمیٰ فی ارتفاعه واقسم

الحاصل علی التفاوت بین قطری القاعدتین

یحصل ارتفاعه لو کان تاما واما مساحت

مخروط ناقص مستدیر پس طریقش این است
که ضرب کن قطر قاعدهٔ کلان او را در ارتفاع او
و حاصل ضرب را قسمت کن بر مقدار تفاوتی که
میان قطر قاعدهٔ خرد و میان قطر قاعدهٔ کلان واقع است
تا حاصل ارتفاع مخروطی بود که تام فرض کرده

شود چون نسبت قطر قاعدهٔ عظمی سوی تفاوت بین القطرین چون نسبت ارتفاع مخروط تام باشد سوی ارتفاع مخروط ناقص چون احد الوسطین مجهول بود سطح طرفین یعنی قطر قاعدهٔ عظمی و ارتفاع مخروط ناقص را بر وسط معلوم یعنی تفاوت بین القطرین قسمت کن تا وسط دیگر که ارتفاع مخروط تام است حاصل شود و چون ارتفاع مخروط تام حاصل شود آنرا در ثلث مساحت قاعدهٔ عظمی ضرب کن تا مساحت مخروط تام حاصل شود

والتفاضل بین ارتفاعی التام والناقص ارتفاع المخروط الاصغر المتمم له فاضرب ثلثه فی مساحة القاعدة الصغری یحصل مساحته فاسقطها من مساحة التام

و تفاضل و تفاوت میان ارتفاع مخروط تام و ارتفاع مخروط ناقص بعد ارتفاع مخروط تام اصغر که باضافهٔ خود مخروط ناقص مخروط تام اکبر پیدا کرده هست پس ضرب کن ثلث ارتفاع مخروط اصغر تام متمم را در مساحت قاعدهٔ صغری که

قاعدهٔ مخروط تام اصغر است تا حاصل شود مساحت
مخروط تام اصغر و چون مساحت هر دو تام اکبر
و اصغر دریافتی مساحت اصغر را از اکبر بیفکن
تا مساحت مخروط ناقص که مطلوب است حاصل
شود واما لمضلع فاضرب ضلعا من قاعدته
العظمی فی ارتفاعه واقسم الحاصل علی
التفاضل بین احد اضلاعها وآخر من الصغری
لیحصل مساحة التام وکمل العمل واما مساحت
مخروط مضلع ناقص پس طریقش اینست که ضرب
کن یک ضلع را از اضلاع قاعدهٔ عظمی در ارتفاع
مخروط و قسمت کن حاصل ضرب را بر مقدار
تفاضل و تفاوت میان ضلع مضروب مذکور از اضلاع
قاعدهٔ عظمی و میان ضلعی از اضلاع قاعدهٔ صغری
که موازی ضلع مضروب مذکور از اضلاع قاعده
عظمی باشد و خارج قسمت ارتفاع مخروط
تام مضلع بود بدستور اربعهٔ متناسبه که در مخروط
مستدیر ناقص گفته شد پس ارتفاع مخروط تام

را که خارج قسمت است در ثلث سطح قاعدهٔ عظمی ضرب کن تا مساحت مخروط تام مفلح حاصل شود من بعد از تذکار مخروط تام خرد را که متمم مخروط تام کلان است در ثلث سطح قاعدهٔ صغری ضرب کن تا مساحت مخروط تام خرد حاصل شود و مساحت مخروط خرد را از مخروط تام کلان نقصان کن آنچه باقی ماند مساحت مخروط ناقص مفلح است وبراهین جمیع هذه الاعمال مفصلة فی کتابنا الکبیر المسمی ببحر الحساب وفقنا الله تعالی لاتمامه و دلیلهای تمامی این اعمال که مذکور شد در باب مساحت به تفصیل ذکر کرده شده است در کتاب کلان ما که بحر الحساب نام دارد توفیق و هدایت تعالی ما را برای تمام کردن آن کتاب وازین دریافت میشود که دلیل دیگر اعمال سابقه سوای مساحت در ان کتاب مذکور نیست چه وجه تخصیص حواله دلیل مساحت این است که این اعمال اشد احتیاج دارند بدلائل

و در دیگر اعمال سابقه بکمتر تحمل محاسب را قناعت بصحت حاصل میشود و را ست که معنی کلام مصنف چنین بود که دلائل جمیع اعمال سابقه چه مساحت وچه غیر آن منفصل است دران کتاب *

* الباب السابع *

فیما ینبع المساحات من وزن الارض لاجراء القنوات ومعرفة ارتفاع المرتفعات وعروض الانهار واعماق الآبار باب هشتم در بیان بعض اعمال که تابع مساحت است و خارج است از مساحت و آن سنجیدن زمین برای جاری کردن کاریزها و شناختن بلندی چیزهای بلند و دریافت عرض نهرها و عمق چاهها باشد وفیه ثلثة فصول و درین باب هفتم سه فصل است *

* الفصل الاول *

فی وزن الارض لاجراء القنوات فصل اول در بیان طریق سنجیدن زمین برای جاری کردن کاریزها ست و کاریز رفتن آب زیر زمین با شراز

بجاهی بجاهی دیگرا عمل صفیحة من نحاس ونحوه
متساویة الساقین وطریق سنجیدن زمین این است
که بسازند صفیحه یعنی ورقی از مس و مانند آن بشکل
مثلث متساوی الساقین بهر زاویه که باشد و بهن
طرفی قاعده تهاعر و نان و میان دو طرف قاعدهٔ
صفیحهٔ مذکوره که ضلع سوم مثلث است سوای ساقین
دو حلقه باشد و هردو حلقه بر هین طرفین افتد یا اندرون
طرفین ایکان و درین صورت بعد هر حلقه از طرف
نزدیک خود چون بعد حلقه دیگر باشد از طرف نزدیک خود
وفی موقع العمود منها خیط مثقل و در منتصف
قاعده که موقع عمود است یعنی عمود بکه از زاویه
بین الساقین بر قاعدهٔ مذکوره گشته و رانجا افتد
ریسمانی آویخته باشد گران یعنی بیک سراو سنگی
یا چیزی گران بسته باشند چون شاقول معماران
وا سلکها فی منتصف خیط وضع طرفیه علی
خشبتین موضوعتین عمودا بتین معدلتین با لشما لتین
وا لطلاجل بیدی رجلین بیمها بقدر الخیط

و در آن صفحه را دو ریسمانی دیگر سوای ریسمانی که از منتصف قاعده آویخته باشی بوجهیکه منتصف قاعده بر منتصف این ریسمان باشد و بهر دو طرف این ریسمان را بر دو چوب یعنی یک طرفش بر سر چوبی و دیگر طرفش بر سر چوبی دیگر و هر دو چوب راست و باهم برابر باشند و عمود باشند بر سطح زمین و دریافته باشند عمودیت آن هر دو چوب را بر روی زمین بدو ثقاله و جالاجال و هر دو چوب بدست دو مرد بود و تفاوت میان هر دو مرد در ایستادگی بقدر درازی ریسمانی بود که هر دو طرفش بر سر دو چوب است بدانکه مراد از ثقاله شاقول معماران بود چنانچه معماران راستی دیوار را بوی امتحان میکنند هم چنین راستی چوب را بوی امتحان کنند و مراد از جالاجال که جمع جلجل بر وزن بلبال است ورقها بود هم چو ورقیکه در دف دف زنان می باشد و دریافت راستی چوبها بورقهای مذکوره بدین وجه است که در هر جهت چوب یک یک

ورق ترکیب دهند بوجهی که روی هر ورق بطرف
چوب باشد پس هردو ورق که باهم متقابل اند
اگر متوازی هم گفتند دانند که چوب راست ایستاده
است و اگر متوازی نیفتند معلوم شود که چوب
براستی قایم نیست و بهتر آنست که هر چوب را
بیک شاقول و چهار جانب امتحان کنند وقد جرت
العادة بکون الخیط خمسة عشر ذراعا بذراع
الید وکل من الخشبتین خمسة اشبار و بدرستی
عادت ممتحنان جاریست باینکه خیطی یعنی ریسمانی
که در هردو حلقه صفیحهٔ مثلث درآورده اند پانزده
گز باشد بگز دست یعنی بمقدار درازی دست و
هریک از دو چوب مذکور پنج بالشت باشد و بالشت
درازی پنجهٔ مردم باشد از سر ابهام تا انگشت خرد
چون پنجه را پهن کنند وانظر الی الشاقول فان
انطبق علی زاویة الصفیحة فالموضعان متساویان
وچون بدستور مذکور عمل کردی نظر کن سوی شاقول
که از منتصف قاعدهٔ مثلث آویخته شده است اگر

شاقول منطبق باشد بر زاویهٔ مقسیهٔ مثلث که مقابل
قاعده است پس هر دو موضع که جای ایستادگی
هر دو چوب است برابر باشند در بلندی و پستی
والا فنزل الخیط من راس الخشبة الی ان یحصل
الانطباق واگر شاقول منطبق نبود بر زاویهٔ مذکوره
پس فرود آر ریسمان را از سر چوبیکه بطرف
بلندیست تا آنکه حاصل شود انطباق شاقول بر زاویه
ومقدار النزول هو الزیادة ومقدار نزول ریسمان
از سر چوب بلندی آن موضع است که از سر چوب آن
موضع ریسمان فرود آورده باشی ثم انقل احد
الرجلین الی الجهة التی ترید وزنها من بعد
نقل کن یکی از دو مرد را که بطرف چاه اول است
بسوی جهتیکه می خواهی سنجید کی زمین آن طرف
ومرد دوم بجای خود باشد و چوب و ریسمان بحالت
خود باشند وتحفظ کلا من الصعود والنزول
علی حدة وتلقی القلیل من الکثیر فالباقی
تفاوت المکانین و باز بدستور عمل کن یعنی اگر

خیط متخیل یعنی شاقول منطبق باشد بر زاویهٔ هر دو
موضع چوب برابر بود واگر بالای سر چوب ریسمان
را ببر یا قدری دیگر فرود آر تا آنکه انطباق حاصل شود
وهم چنین میکن تا آنکه بسر چاه دیگر رسی و یاد دار
هر یک صعود و نزول را بر سر چوب و از سر چوب
آنچه اندک باشد صعود یا نزول از بسیار صعود بود
یا نزول بیفکن آنچه باقی ماند تفاوت هر دو مکان
است در پستی و بلندی واگر هیچ نماند هر دو مکان
یعنی چاه اول وچاه دوم برابر است در پستی و
بلندی فان تساوتا شق اجراء الماء والاسهل
اواصعب پس اگر زمین هر دو چاه برابر باشد در بلندی
و پستی دشوار است رفتن آب بطرف چاه دوم
و اگر برابر نیست پس اگر چاه اول بلند باشد رفتن
آب بچاه دوم آسان است واگر چاه اول پست
باشد محال است رفتن آب بچاه دوم وان شئت
فاعمل انبوبة واسلکها فی الخیط واستعن
بالماء واستغن عن الشاقول والصفیحة واگر خواهی

پس سازی نی و بر منتصف نی بطرف بالا سوراخی
بود و نی را در ریسمانی در آر بوجهیکه منتصف نی
منطبق بود بر منتصف ریسمان مذکور و دیگر اعمال
بدستور رو و مدد خواه از آب یعنی آب از طرف سوراخ
بالا که بر منتصف نی است اندرون نی بریز اگر از هردو
سوراخ که بهر دو طرف نی است آب بریزد هردو
موضع چوب درپستی و بلندی برابر است واگر
از یک سوراخ بریزد زمین آن طرف پست است
و دیگر طرف بلند پس از سر چوب بطرف بلندی
ریسمان فرود آر تا که آب از هر دو سوراخ ریخته
شود و هر بار قدم را از طرف چاه اول سوی چاه دوم
نقل کن و صعود و نزول ریسمان را یاد دار تا
آنکه بسر چاه دوم رسی و عمل تمام کنی و درین
صورت بی نیاز شوی از شاقول و صحیحه *

* طریق آخر *

طریق دیگر است برای سنجیدن زمین برای اجرای

قنوات قف علی البیر الاول وضع عضادة الاسطرلاب

على خط المشرق و المغرب و يا خذ اخر

قصبة يساوی طولها عمقه و یذهب فی الجهة

التي تريد سوق الماء اليها ناصبا لها الى ان ترى

راسها من الثقبتين فهناك يجري الماء على

وجه الارض استاده شو بر چاه اول و بنه عضاده

اسطرلاب را بر خط مشرق و مغرب و بگیرد مرد دیگر

نیزه که طولش برابر بود عمق چاه اول را و برود

بطرفیکه می خواهی راندن آب در ان طرف راست

ایستاده کنان نیزه مذکور را تا آنکه به بینی سر نیزه را از

دو سوراخ که در لبنه عضاده است پس آنجا که نیزه در دست

مردم دیگر است درین حالت که او را می بینی

از سر چاه اول آب خواهد رفت البته والا و شوار

یا محال باشد بدانکه اسطرلاب آلتی ست که ارتفاع

کواکب و دیگر اعمال نجومی بدان دریابند و عضاده

و ثقبتین از مصطلحات اسامی اسطرلاب است اگر

اسطرلاب به بینی همه واضح شود . بیانش ابن جا

لغو است وان بعدت المسافة بحيث لا ترى

رأسها ما يشتعل فيه سراجا واعمل ذالك ليلا و اگر
دراز شود مسافت میان دو چاه تو جهیکه سر چوب
را از سوراخ نتوان دید پس بغیره ز بسر چوب
چراغی و عمل کن بدستور بوقت شب تار روشنی
چراغ از سوراخ عضاده دیده شود بدانکه کاریز در
ملک ما مروج نیست که حقیقتش دریافت شود لهذا
تخمینا و قیاسا شرحش کرده شد و هو اعلم و خدا
داناتر است بحقیقت هر چیز *

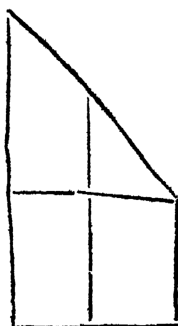
* الفصل الثانی *

فی معرفة ارتفاع المرتفعات فصل دوم در بیان
طریق دریافت ارتفاع یعنی بلندی چیزهای بلند
بدانکه ارتفاع خطی است مستقیم از سر مرتفع بزیر
آمده و بسطح زمین رسیده و بران سطح عمود
گشته و این خط چنان باشد که اگر از سر مرتفع سنگی
و مانند آن معلق بگذاری تا بطبع خود بزمین رسد
پس مسافت حرکت مذکور همان خط خواهد بود لهذا
گاهی او را مسقط حجر هم گویند یعنی جای افتادن

سنگ است وگاهی مسقط حجر نقطه را گویند که سر آن عمود بدان نقطه پیوسته باشد واین جا از لفظ مسقط حجر همین معنی لغوی که اخیر باشد مراد است پس مرتفعات دو گونه باشد یکی آنکه بمسقط حجر یعنی بموقع عمود اور سیدن ممکن بود چون گنبد مسجد ومانند آن ودیگر آنکه رسیدن بمسقط حجر او ممکن نبود چون کوه ومانند آن پس اکنون بیان قسم اول می کند ومیگوید ان امکن الوصول الی مسقط حجرها وکانت فی ارض مستوية فانصب شاخصا وقف بحيث يمر شعاع بصرك على راسه الى راس المرتفع اگر ممکن بود رسیدن بمسقط حجر آن مرتفع وباشد مرتفع مذکور در زمین هموار پس ایستاده کن چوبی راست بر زمین میان خود ومیان مرتفع بطوریکه چوب مذکور عمود باشد بر زمین وایستاده شو بجهت شعاع بصر تو گذر کند بر سر چوب واز انجا تا سر مرتفع مطابق سبب الارتفاع رسد یعنی سر مرتفع وسر شاخص بیک خط

شعاع دیده شود ثم امسح من موقفک الی اصله
واضرب المجتمع فی فضل الشاخص علی قامتک
واقسم الحاصل علی مابین موقفک واصل
الشاخص وزد قامتک علی الخارج فهو المطلوب
من بعد مساحت کن از جای قیام خود تا اصل مرتفع
یعنی موقع عمود و مسقط حجر او پس در ینجا چهار
چیز یافته شد یعنی اول مابین موقف تو و مقام
شاخص و دیگر مابین موقف تو و مسقط حجر که اصل
مرتفع است وسوم فضل شاخص ار قامت تو و چهارم
مقدم ار فضل ارتفاع مرتفع بر قامت تو و هر چهار
با هم متناسب اند یعنی نسبت اول سوی دوم
چون نسبت سوم است بسوی چهارم و احد الطرفین
یعنی چهارم مجهول است لهذا مصنف گفت که
ضرب کن مجتمع را یعنی انچه حاصل شده است بعد
مساحت از موقف خود تا اصل مرتفع که مسقط
حجر است و این وسط اول است در فضل شاخص
بر قامت خود که وسط دوم است وانچه حاصل

شود آنرا قسمت کن بر انچه فاصله باشد میان موقف تو و مقام شاخص که طرف اول معلوم است وانچه خارج قسمت باشد مقدار ارتفاع مرتفع خواهد بود بر قامت تو پس مقدار قامت خود را بران افزائی تا ارتفاع مطلوب حاصل شود واین مطلوب است چنانچه ازین شکل واضح شود*

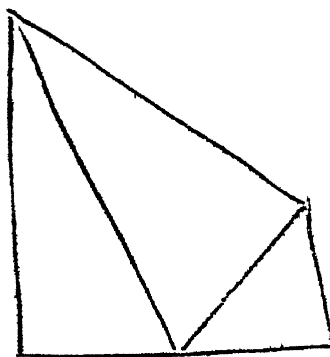


* طریق آخر *

طریق دیگر است برای دریافت ارتفاع مذکور

ضع علی الارض مرآة بحیث تری راس المرتفع فیها و اضرب ما بینها و بین اصله فی قامتک و اقسم الحاصل علی ما بینها و بین موقفک فالخارج

هوالارتفاع بنه بر زمین آئینه را بوجهیکه به بینی دران آئینه سر مرتفع را اینجا هم اربعهٔ متناسبه بدست آید یکی مابین موقف تو و آئینه و دیگر مابین آئینه و اصل مرتفع و سوم قامت تو و چهارم ارتفاع مرتفع و نسبت اول سوی دوم چون نسبت سوم سوی چهارم بود و طرف اخیر یعنی چهار مجهول است پس ضرب کن وسطین را باهم یعنی مابین اصل مرتفع و آئینه را در قامت خود و حاصل را قسمت کن بر مابین موقف خود و آئینه که طرف معلوم است تا خارج شود طرف مجهول که ارتفاع مطلوب است چنانچه ازین شکل دریافت شود *



* طریق آخر *

انصب شاخصاً واستعلم نسبة ظله الیه فهی بعینها نسبة ظل المرتفع الیه طریق دیگر است در دریافت ارتفاع مذکور بدینوجه که ایستاده کن چوبی راست قائم عمود بر زمین در شعاع آفتاب و دریافت کن نسبت ظل یعنی سایهٔ آنرا بسوی همان شاخص پس همین نسبت بی تفاوت نسبت ظل مرتفع باشد سوی مرتفع پس ظل مرتفع را مساحت کن و بهمان نسبت معلوم ارتفاع مرتفع اراعتبار کن *

* طریق اخر *

استعلم قدر الظل وارتفاع الشمس معه فهو قدر المرتفع طریق دیگر برای دریافت ارتفاع مذکوره این است که دریافت کن مقدار سایهٔ مرتفع را در وقتیکه ارتفاع آفتاب از سطح افق مه باشد یعنی چهل و پنج درجه واین با سطرلاب دریافت توان کرد و مقرر است که چون ارتفاع آفتاب از سطح

افق چهل و پنج درجه باشد سایهٔ هر چیز برابر آن چیز میشود پس سایهٔ مرتفع مذکور دران وقت نیز برابر ارتفاع او باشد و سایهٔ مرتفع مذکور را مساحت کن و ارتفاعش دریاب ❋

❋ طریق آخر ❋

ضع شظیة الاسطرلاب علی مه وقف بحیث تری راس المرتفع من الثقبتین ثم امسح من موقفک الی اصله وزد قامتک علی الحاصل فالمجتمع هو المطلوب طریق دیگر این است که نه شظیهٔ اسطرلاب یعنی سر عضاده را بر خط ارتفاع چهل و پنج درجه و ایستاده شو بوجهیکه به بینی سر مرتفع را از دو سوراخ عضاده من بعد مساحت کن از موقف خود تا اصل مرتفع و زیاده کن مقدار قامت خود را بر مساحت مذکور پس مجموع ارتفاع مطلوب است و سرش این است که چون ارتفاع آفتاب چهل و پنج درجه باشد سایهٔ هر چیز برابر آن چیز میشود و این جا شعاع بصر

جمنز لهٔ شعاع آفتاب است پس ما بین موقف
دو اصل مرتفع سایه برابر فضل ارتفاع است
بر قامت و چون قامت را بران افزودی تمام
ارتفاع معلوم شد و برا هین هذه الاعمال
مبنية في كتابنا الكبير و لا ئل این اعمال یعنی
و ریاضت ارتفاع که مذکور شده بیان کرده شده است
در کتاب کلان ما که بحر الحساب نام دارد و ولی
على الطريق الاخير برهان لطيف لم يسبقني
اليه واحد اوردته في تعليقاتي على فارسية
الاسطرلاب و مرا بر طریق اخیر از طرق مذکوره برهانی
و دلیلی است پاکیزه که پیش از من کسی بوی
نرسیده است آورده ام آنرا در حاشیهٔ خود
که بر رسالهٔ فارسیهٔ اسطرلاب است و شاید که
از رسالهٔ مذکوره رسالهٔ بیست بابی تصنیف
محقق طوسی مراد باشد و حاشیهٔ مذکوره بکاتب
حروف نرسیده واما ما لا يمكن الوصول الى مسقط
حجره كالجبال و امام تعالی که به مسقط حجرش

نتوان رسید چون کوه پس طریق دریافت ارتفاع آنها این ست فابصر راسه من الثقبتين ولا خط الشظية التي نبة علی اي خطوط الظل وقعت واعلم موقفك وادرها الی ان تزيدا وتنقص قدما او اصبع ثم تقدما وتاخر الی ان تبصر راسه مرة اخری ثم اصح ما بين موقفك واضربه في سبعة او اثني عشر بحسب الظل بدانکه مقیاس را گاهی بدوازده قسم برابر قسمت نمایند وگاهی بهفت قسم متساوی پس ظلی را که از مقیاس اول یعنی مقسوم بدوازده قسم حاصل شود ظل اصابع گویند و ظلی را که از مقیاس دوم حاصل شود ظل اقدام گویند و نیز مقیاس را گاهی بر سطح افق ایستاده کنند بوجهیکه بجمیع جوانب مقیاس بر سطح مذکور زوایای قائمه پیدا شوند وگاهی بوجهی وارند مقیاس را که موازی سطح افق باشد و سر آن بطرف آفتاب بود پس ظلی را که از وضع اول مقیاس حاصل آید ظل مستوی خوانند و

ظلی را که از وضع دوم مقیاس حاصل آید ظل معکوس خوانند و در بعضی اسطرلابات هر چهار اقسام ظل مرسوم باشد و در بعضی بعضی از چهار اقسام مذکوره چون اقسام ظل دریافتی مدانکه طریق دریافت ارتفاع مرتفعی که به مسقط حجرش نتوان رسید اینست که ببین سر مرتفع را از دو سوراخ عضاده و ملاحظه کن شظیهٔ تحتانی یعنی سر زیرین عضاده بر کدام خط از خطوط ظل افتاده است و نشان کن موضع قدم خود را و بگردان شظیهٔ زیرین را تا یک قدم و یا یک اصبع زیاده شود یا کم شود پس اگر شظیهٔ تحتانی عضاده بر خطوط ظل معکوس افتاده باشد و تو زیاده کردی قدمی یا اصبعی درین صورت پیشتر رو بطرف مرتفع تا سر مرتفع را دگر بار ببینی از دو سوراخ عضاده و اگر شظیه بر خطوط ظل معکوس افتاده باشد و تو کم کنی قدمی یا اصبعی یا شظیه بر خطوط ظل مستوی افتاده باشد و تو زیاده کردی قدمی یا

اصبعی درین صورت بطرف پشت خود رو واز مرتفع قدری دور شو تا سر او را بار دیگر به بینی و چون سر مرتفع را بار دیگر دیدی پس مابین هر دو موقعیتهای مکان ایستادگی خود مساحت کن و حاصل مساحت را ضرب کن در هفت اگر ظل اقدام بود یا در دوازده اگر ظل اصابع بوده. مجموع این حاصل ضرب و مقدار قامت تو ارتفاع مطلوب است پوشیده نماند که زیادتی قامت وقتی ضرور است که بیننده ایستاده بیند و اگر غلطیده بیند یعنی بر زمین چشم ملاصق باشد حاجت بزیادتی مقدار قامت نیست خلاصه آنکه هر قدر که چشم بیننده از زمین بلند بود آنقدر اضافه کنند ایستاده بیند خواه نشسته خواه خوابیده بدانکه این عمل در قسم اول مرتفع نیز جاری می شود بخلاف اعمال قسم اول که درین قسم جاری نخواهد شد *

* الفصل الثالث *

فی معرفة عروض الانهار و اعماق الآبار فصل سوم در بیان طریق دانستن عرض یعنی پهن نهر

وعمق چاه‌ها اما الاول فقف علی شاطی النهر
وانظر جانبه الاخر من ثقبتی العضادة ثم در
الی ان تری شیأً من الارض منهما والاسطرلاب
علی وضعه فما بین موقفک وذلک الشی
یساوی عرض النهر اما دانستن عرض نهرها طریقش
این است که بایست بر کنارهٔ دریا و به بین جانب
یعنی کنارهٔ دیگر دریا را از دو سوراخ عضاده من بعد
بگرد ان روی خود را از ان جهت بطرف دیگر
راست یا چپ یا پس تا به بینی قدری از زمین
را که همواربود از همان دو سوراخ عضاده وا سطرلاب
بحال خود باشد پس مسافتیکه میان موقف تو وآن
زمین بود که بار دیگر دیده باشی مساوی عرض نهر
مطلوب بود بدانکه بهمین عمل مسافت زمینیکه
بسببی از اسباب آنرا پیمایش کردن نمی توانی
دریافت توان کرد واما الثانی فانصب علی البیر
ما یکون بمنزلة قطر تدویره والق ثقیلا مشرقا
من منتصف القطر بعدا علامه لیصل الی قعر البیر

بطبعه ثم انظر المشرق من ثقبتي العضادة بحيث

يمر الخط الشعاعي مقاطعا للقطر اليه واما در يافت

عمق چاه طريقش اين است كه بنهد آ ز بر روی چاه

چیزی از چوب و سنگ که بجای قطر دائرهٔ دهن

چاه باشد یعنی دائرهٔ دهن چاه را دو نیمه کند و بگذار

چیزی گران و درخشنده از میان دو طرف قطر خواه

منتصف قطر بود خواه نبود بعد نشان کردن موضع

القا را تا برسد آن چیز گران و درخشنده بقعر چاه

بطبع خود چنانکه طبیعت چیز گران می خواهد که بخط

مستقیم حرکت کرده بسمت مرکز عالم رود من

بعد به بین ثقبتین مشرق را که گذاشته اندرون

چاه از دو سوراخ عضاده بوجهیکه گذر کند خط شعاعی

بصر قطع کنان قطر دهن چاه را و برسد تا ثقبتین مشرق

واضرب ما بين العلامة و نقطة التقاطع في

قامتك واقسم الحاصل على ما بين النقطة

وموقفك والخارج عمق البئر وضرب كن مسافتی را

که میان علامت القای مشرق که بر قطر کرده باشی

و میان نقطه تقاطع خط شعاعی با قطر مذکور در
قامت خود وانچه حاصل ضرب بود آنرا قسمت کن
بر مسافتیکه میان نقطه تقاطع مذکور است و میان
موقف تو انچه خارج قسمت بود عمق چاه است بدانکه
درین عمل تکلفات بسیار است و هاوه آنکه در
بر جا جاری نمی شود چه وقتی که چاه آب بسیار دارد
یا آب کم بود یا نباشد لیکن عمق چاه بسیار کلان بود
پس دیدن مشرق صورت نه بندد و طریق آسان
اینست که بر رسنی سنگی یا چیزی به بندی و بچاه گذاری
چون بقعر چاه رسد آنرا بر آورده مساحت کن
که مساوی عمق چاه است *

* الباب الثامن *

فی استخراج المجهولات بطریق الجبر والمقابلة

باب هشتم دربیان طریق استخراج مجهولات هدیه
است بعلم جبر و مقابله و معنی علم جبر و مقابله بعد
ازین بیاید انشاء الله تعالی و فیه فصلان و درین
باب دو فصل است *

* الفصل الاول *

في المقدمات فصل اول در بیان مقدمات اعتت

یعنی چیزهای چند که در علم جبر و مقابله دریافت

آن ضرور یست یسمی المجهول شیأ ونا میده

می شود مقدار مجهول شی در بن علم ومضروبه في نفسه

مالا و حاصل ضرب شی را در ذات خودش

مال گفته شود وفیه کعبا و حاصل ضرب شی را

در مال مذکور کعب نام نهاده شود وفیه مال مال

و حاصل ضرب شی را در کعب مذکور مال مال

گویند وفیه مال کعب و حاصل ضرب شی را در

مال مال مذکور مال کعب گویند وفیه کعب کعب

و حاصل ضرب شی را در مال کعب مذکور کعب

کعب گویند وهکذا الی غیر النهایة یصیر

مالین ثم احدهما کعبا ثم کل منهما کعبا

وچنانچه بعد مراتب سه گانه اول کعب را دو مال

گردند باز مال دوم را از ان دو مال کعب گردند باز هر

دو مال را کعب گردند پس دو کعب شد هم چنین

بعد ہر مراتب سہ گانہ کہ کعب متعدد دران باشد
کعب اول را ازان کعبہا دو مال کنند باز مال دوم
را ازان دو مال کعب کنند باز ہر دو مال را کعب
کنند وہم چنین در ہر دور مراتب شی را ضرب
کردہ نام مرتبہ بوضع مذکور الی نہایۃ نہادہ باشند
فسابع المراتب مال مال الکعب وثامنہا مال
کعب الکعب وتاسعہا کعب کعب الکعب
وھکذا پس مرتبہ ہفتم مال مال الکعب باشد
یعنی دو مال ویک کعب چہ در مرتبہ ششم دو کعب
بود پس کعب اول ازان دو مال شد و مرتبہ ہشتم
مال کعب کعب بود یعنی یک مال و دو کعب چہ
مال دوم را از دو مال کہ در مرتبہ ہفتم بود کعب
کردم و مرتبہ نہم کعب کعب کعب بود یعنی سہ
کعب چہ مال اول ہم کعب شد وہم چنین مرتبہ
دہم مال مال کعب کعب بود یعنی دو مال و دو
کعب و مرتبہ یازدہم مال کعب کعب کعب
یعنی یک مال وسہ کعب و مرتبہ دوازدہم کعب

کعب کعب کعب یعنی چهار کعب و علی هذا القیاس بدانکه اگر اسم مرتبه از مراتب مثلا معلوم باشد و تعیین عدد مرتبه خواهی که بدانی ضابطه اش این است که عدد کعبها را در سه ضرب کنی و عدد مال را در دو و انچه مجموع حاصل بود عدد مرتبه مطلوب است مثلا چون خواهی بدانی که پنج کعب در کدام مرتبه باشد پنج را در سه ضرب کن تا پانزده شود پس پنج کعب در پانزدهم مرتبه بود و چون خواهی بدانی که چهار کعب و دو مال در کدام مرتبه بود پس چهار کعب را در سه ضرب کن و دو مال را در دو پس مرتبه اش شانزدهم بود و اگر عدد مرتبه معلوم است و خواهی بدانی که نام آن مرتبه چیست پس عدد مرتبه را بر سه قسمت کن انچه خارج صحیح بر آید عدد کعب بود و برای باقی اگر دو ماند پس یک مال بگیر و اگر یک ماند یک عدد از کعب کم کرده دو مال بگیر مثلا خواهی بدانی که یازدهم مرتبه را نام چیست پس بر سه قسمت کن تا سه صحیح بر آید

و آن سه کعب بود باقی ماند دو برای آن یک مال
بگیر و بگو مال کعب کعب کعب نام مرتبهٔ مطلوبه
باشد و اگر دهم مرتبه را نام خواهی پس اول ده را
بر سه قسمت کن تا سه بر اید و آن سه کعب بود
ولیکن باقی مانده است یک پس یک کعب از
سه کعب ماخوذ کم کرده دو مال بگیر و بگو که مال
مال کعب کعب نام مرتبهٔ مطلوبه باشد و اکل
متناسبة صعودا و نزولا دانکه چنانچه حاصلات ضروب
را مرتبه است که نخستین شئی بود و دوم مال و
سوم کعب و علی هذا القیاس همچنین اجزای
هر یک زین حاصلات جزء را یعنی کسری را
که این حاصلات ضروب مخرج آنست نیز مرتبهٔ
است موافق مخرج خود یعنی نخستین مرتبه جزء شئی
را بود و دوم جزء مال را و سوم جزء کعب را و
علی هذا القیاس و واحد مشترک است میان
سلسلهٔ مخارج و اجزا پس مرتبهٔ واحد صفر بود و مرتبهٔ
شئی و جزء شئی یک و مرتبهٔ مال و جزء مال دو

و مرتبه کعب و جزء کعب سه و علی هذا القیاس و چون این
دانستی پس بدانکه جمیع مراتب هرد و سلسله
مخارج و اجزا باهم تناسب دارند هم از جهت صعود
یعنی از اسفل باعلی روند و هم از جهت نزول یعنی
از اعلی باسفل آیند فنسبته مال المال الی الکعب
کنسبة الکعب الی المال و المال الی الشی و الشی
الی الواحد و الواحد الی جزء الشی و جزء
الشی الی جزء المال و جزء المال الی جزء الکعب و
جزء الکعب الی جزء مال المال پس نسبت مال
المال سوی کعب چون نسبت کعب است سوی
مال و نسبت مال است سوی شئ و نسبت
شئ است سوی واحد و نسبت واحد است سوی
جزء شئ و نسبت جزء شئ است سوی جزء مال
و نسبت جزء مال است سوی جزء کعب و نسبت
جزء کعب است سوی جزء مال المال مثلا شئ را
دو فرض کنیم پس همه نسبتها که میان مراتب
مذکوره است اگر از جهت نزول بگیرند چنانچه مصنف

گفت نسبت فغعف بود و اگر از جهت وضع دیگر بگیرند
نسبت ثمه نسبت له عف بود و ما از جهت ایضاح
این تناسب صحو دی و نز ولی جدولی آورده‌ایم و
جدول این است *

	تعداد مرتبه هر یک از اینها	اسامی مصطلحات	مثال هر یک
سلسلة العليا درج ذوات عمود	٩	كعب كعب الكعب	٥١٢
	٨	مال كعب الكعب	٢٥٦
	٧	مال مال الكعب	١٢٨
	٦	كعب الكعب	٦٤
	٥	مال كعب	٣٢
	٤	مال مال	١٦
	٣	كعب	٨
	٢	مال	٤
	١	شى	٢
	واسطه	احد	١
سلسلة الاجزاء و المنزول	١	جزء الشى	نصف
	٢	جزء المال	ربع
	٣	جزء الكعب	ثمن
	٤	جزء مال المال	نصف الثمن
	٥	جزء مال الكعب	ربع الثمن
	٦	جزء كعب الكعب	ثمن الثمن
	٧	جزء مال مال الكعب	نصف ثمن الثمن
	٨	جزء مال كعب الكعب	ربع ثمن الثمن
	٩	جزء كعب كعب الكعب	ثمن ثمن الثمن

واذا اردت ضرب جنس فی آخر فان.
کانا في طرف واحد فاجمع مراتبهما
وحاصل الضرب سمی المجموع وهرگاه خواهی
ضرب کنی جنسی را از اجناس مذکوره در سلسلهٔ
مخارج واجزاء در جنس دیگر پس اگر هردو مضروب
ومضروب فیه در یک طرف باشد از دو سلسلهٔ
مخارج وسلسلهٔ اجزاء مراتب مضروب و مضروب
فیه را جمع کن و حاصل ضرب جنسی بود که همنام مجموع
مراتب باشد یعنی حاصل ضرب جنسی بود که مرتبه اش
مجموع مراتب مضروبین است کمال الکعب
فی مال مال الکعب الاول خماسي والثاني
سباعي فالحاصل کعب کعب کعب الکعب اربعا
وهو فی الثانیة عشر مثالش خواستم که مال کعب را
در مال مال کعب ضرب کنیم اول پنج مرتبه دارد
و دوم هفت و هردو را جمع کردیم دوازده شد پس
بدستور ضابطهٔ که برای دریافت اسامی مرتبه پیشتر
گفته آمد بر سه قسمت کردیم چهار صحیح برآمد معلوم

شد که نامش چهار کعب و ار دیعنی کعب کعب کعب الکعب است و هم چنین در سلسلهٔ اجزا ضرب جزء مال الکعب در جزء مال مال الکعب خواستیم مجموع مراتب دوازده است و بدستور ضابطهٔ مذکوره جزء کعب کعب کعب الکعب حاصل شد

او فی طرفین فالحاصل من جنس الفضل فی طرف ذی الفضل واگر هردو مضروب و مضروب فیه مختلف باشند یعنی یکی در سلسلهٔ مخارج بود و دیگر در سلسلهٔ اجزا پس اگر مراتب مضروب و مضروب فیه باهم کم و بیش باشند پس حاصل ضرب از جنس فضل اکثر باشد برا قل در سلسلهٔ

که صاحب فضل است فجزء مال المال فی مال الکعب الحاصل الجذر و جزء کعب کعب الکعب

فی مال مال الکعب الحاصل جزء المال

مثالش ضرب جزء مال المال است در مال الکعب پس مرتبهٔ مضروب که در سلسلهٔ اجزاست چهار بود و مرتبهٔ مضروب فیه که در سلسلهٔ مخارج است

پنج است و فضل میان هر دو یک است و چون
ذی الفضل در سلسلهٔ مخارج است و یک مرتبهٔ
شی باشد پس حاصل ضرب از جنس شی بود که
مضعف اول اقل رگفته و هم چنین ضرب جزء کعب
کعب الکعب در مال مال الکعب خواستیم پس
مرتبهٔ مضروب که در سلسلهٔ اجزاست نه باشد
و مرتبهٔ مضروب فیه که در سلسلهٔ مخارج است
هفت باشد و فضل میان هر دو دواست و چون ذی الفضل
در سلسلهٔ اجزاست دو وحد و مرتبهٔ جزء مال باشد
پس حاصل ضرب از جنس جزء المال باشد وان
لم یکن فضل فالحاصل من جنس الواحد
واگر مضروب در یک طرف از دو سلسلهٔ مخارج
واجزا باشد و مضروب فیه در طرف دیگر از دو سلسلهٔ
مذکوره و میان مراتب مضروبین کمی و بیشی نبود
بانکه مراتب هر دو متساوی بود پس حاصل ضرب
درین صورت همیشه از جنس واحد بود چنانچه جزء المال
را در مال ضرب کردیم چون فضل نیست میان

مراتب مفرد و باین پس حاصل ضرب واحد باشد

وتفصيل طرق القسمة والجذر وباقي الاعمال

موكول الى كتابنا الكبير و تفصيل طريقهاى

قسمت جنسى بر جنسى ديگر وعلى هذا القياس تجذير

و باقى اعمال ديگر حواله كرده شده است سوى كتاب

كلان ما كه بحر الحساب نام دارد و اين مختصر گنجايش

آن اعمال ندارد و لما كانت الجبريات التى

انتهت اليها افكار الحكماء منحصرة فى الست

وكان بناؤها على العدد والاشياء والاموال وكان

هذا الجدول متكفلا بمعرفة جنسية حاصل

ضربها وخارج قسمتها اوردناه تسهيلا واختصارا

و هرگاه مسائل جبر ومقابله كه بآنها افكار حكما رسيده

و آنها را استخراج نموده است منحصر اند در شش

يعنى از شش مسئله زياده نيست و مسائل ششگانه

مبنى است بر عدد و اموال و اشيا و اجزاى هر دو

و بسوى كعب وغيره احتياج نمى افتد پس آنچه

ضرور يست در يافت آن ضرب و قسمت اين

هرسه چیز و اجزای آنست و این جدول ضامن است بدین معنی که طریق شناخت جنس حاصل ضرب و خارج قسمت این هرسه بیان کند پس این جدول را بنابر آسانی و اختصار آوردیم تا انچه ضروریست دریافت شود *

* وهذه صورته *

* واین صورت جدول مذکور است *

المضروب

	المال	الشي	الواحد	جزء الشي	جزء المال	
المال	مال المال	الكعب	المال	الشي	الواحد	المال
الشي	الكعب	المال	الشي	الواحد	جزء الشي	الشي
الواحد	المال	الشي	الواحد	جزء الشي	جزء المال	الواحد
جزء الشي	لشي	الواحد	جزء الشي	جزء المال	جزء الكعب	جزء الشي
جزء المال	الواحد	جزء الشي	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	جزء المال
	جزء المال	جزء الشي	الواحد	الشي	المال	

المسقوم غليه

بدانکه جدول مذکور مربعی است مشتمل بر چهل و نه مربع خرد منجمله چهار مربع که بر هر چهار کنج مربع کلان واقع است خالی است و در پنج مربع خرد که در ضلع بالای مربع کلان واقع است مضروبات بسرخی نوشته شده و در پنج مربع خرد که بطرف راست مربع کلان واقع است مضروبات فیه بسرخی نوشته شده و در پنج مربع خرد که بطرف چپ مربع کلان واقع است مقسومات بسرخی نوشته شده و در پنج مربع خرد که بطرف زیرین مربع کلان واقع است مقسوم علیه بسرخی نوشته شده باقی ماند مربعات بیست و پنجگانه که اندرون مربع کلان است دران همه حواصل ضروب و خوارج قسمت بسیاهی نوشته شده چون حاصل ضرب جنسی از اعداد و اشیاء اموال و اجزای آن در جنسی دیگر خواهی در مربعی که ملتقای هر دو مضروب و مضروب فیه است نوشته شده آنرا بگیر و همچنین خارج قسمت هر جنس بر جنس دیگر در مربع ملتقای مقسوم

و مقسوم علیه مرقوم است ازانجا که غرض ازانکه چون مقصود
جنسیت حاصل ضرب بود پس این جدول کفایت
میکند و اگر جنس مضروب ومضروب فیه متعدد بود
پس ضابطه برای دریافت عدد وجنس حاصل ضرب
می گوید وتضرب عدد احد الجنسین فی الاخر
فالحاصل عدد حاصل الضرب من الجنس
الواقع فی ملتقی المضروبین وضرب کنی عدد
جنس احد المضروبین را در عدد جنس مضروب
دیگر پس حاصل ضرب مذکور عدد حاصل ضرب جنس
مضروبین باشد و آن جنسی است که واقع شده
در مربع ملتقای مضروبین چنانچه بیست مال را
در چهار شئ ضرب کردیم اول جنس شئ را
در جنس مال ضرب کردیم کعب شد وآن جنسی
است واقع در مربع ملتقای مضروبین پس هر دو
عدد مضروبین را باهم ضرب کردیم هشتاد شد و این
عدد جنس مذکور است که در ملتقی واقع شده یعنی
هشتاد کعب حاصل ضرب بیست مال در چهار

شی است وان کان استثناء یعنی المستثنی
منه زائد او المستثنی ناقصا وضرب الزائد فی
مثله والناقص فی مثله زائد والمختلفین ناقص
فاضرب الاجناس بعضها فی بعض واستثن الناقص
من الزائد واکرو طرفی المضروب و مضروب فیه
استثنا بود مستثنی منه را زائد گویند و مستثنی را
ناقص بدانکه مراد از مستثنی منه است خواه مستثنی منه
بالفعل باشد خواه مستثنی منه بالقوه باشد و نیز
معطوف و معطوف علیه هر دو را زائد گویند و حاصل
ضرب زائد را در زائد و ناقص را در ناقص زائد
نام نهند و حاصل ضرب مختلفین یعنی حاصل ضرب
زائد را در ناقص ناقص گویند پس ضرب کن بعض
اجناس را در بعض و هر دو حاصل ضروب را اجزا کانه
جمع کن انچه مشترک بود آنرا دو رکن از هر دو
طرف من بعد حاصل ضرب ناقص را از حاصل ضرب
زائد استثنا کن تا حاصل ضرب مطلوب بدست آید
فمضروب عشرة اعداد وشی فی عشرة اعداد

الا شیأ ما ئتة الا ۱۰ الا پس مضروب ده عدد و
شئی در ده اعداد الا شئی صد الا مال باشد
چه اول ده مضروب را که زائداست در ده
مضروب فیه که نیز زائداست ضرب کردیم صد شد
باز شئی مضروب را که زائداست در ده مضروب
فیه که نیز زائداست ضرب کردیم ده شئی شد
من بعد ده مضروب را که زائداست در شئی
مضروب فیه که ناقص است ضرب کردیم ده شئی شد
باز شئی مضروب را که زائداست در شئی
مضروب فیه که ناقص است ضرب کردیم ده شئی
شد باز شئی مضروب را که زائداست در شئی مضروب
فیه که ناقص است ضرب کردیم مال شد پس مجموع زائد
صد و ده شئی باشد و مجموع ناقص ده شئی و مال باشد
هرگاه ده شئی مشترک بود در زائد و ناقص از
هر دو طرف آنرا دور کردیم باقی ماند در مجموع زائد
صد و در مجموع ناقص مال پس ناقص را از زائد
استثنا کردیم و گفتیم که حاصل ضرب مطلوب صد

الا مال بود این مثال آنست که در یک طرف استثنا

بود و مضروب خمسة اعداد الا شیأ فی سبعة اعداد

الا شیأ خمسة وثلثون عددا ومال الا اثنی عشر

شیأ و حاصل ضرب پنج عدد الا شی در هفت عدد

الا شی سی و پنج عدد و یک مال بود الا دوازده شی

چه اول پنج مضروب را که زائد بود در هفت

مضروب فیه که نیز زائد است ضرب کردیم سی و پنج

شد باز شی مضروب را که ناقص بود در شی مضروب

فیه که نیز ناقص بود ضرب کردیم مال شد من بعد پنج

مضروب را که زائد بود در شی مضروب فیه که ناقص

بود ضرب کردیم پنج شی شد باز هفت را که زائد

است در شی مضروب فیه که ناقص است ضرب

کردیم هفت شی شد پس مجموع زائد سی و پنج عدد

و یک مال باشد و مجموع ناقص دوازده شی چون

هیچ مشترک نبود همه ناقص را از زائد استثنا کرده

گفتیم که حاصل ضرب مذکور سی و پنج عدد و یک مال

بود الا دوازده شی و این مثال آن است که در

هر دو طرف استثنا بود و مضروب اربعة اموال و ستة اعداد الا شيئين في ثلثة اشياء الا خمسة اعداد اثناعشر كعبا وثمانية وعشرون شيا الا ستة وعشرين مالا وثلثين عددا و در ضرب چهار مال وشش عدد الا دو شی در سه شی الا پنج عدد اول چهار مال را كه مضروب زائد است در سه شی مضروب فيه كه نيز زائد است ضرب كرديم دوازده كعب شد باز شش عدد را كه مضروب زائد است در سه شی كه مضروب فيه زائد است ضرب كرديم هژده شی شد باز دو شی مضروب را در پنج عدد مضروب فيه كه هردو ناقص است ضرب كرديم ده شی شد واين هر سه حاصل ضرب زائد است من بعد چهار مال را كه مضروب زائد است در پنج عدد مضروب فيه ناقص ضرب كرديم بيست مال شد و باز شش عدد مضروب زائد را در پنج عدد مضروب فيه ناقص ضرب كرديم سی عدد شد و باز دو شی مضروب ناقص را در سه شی مضروب فيه زائد

ضرب کردیم شش مال شد و این عدد حاصل ضرب ناقص است و مجموع اول دوازده کعب و بیست و هشت شی باشد و مجموع دوم بیست و شش مال و سی عدد چون هیچ مشترک نبود تمام مجموع دوم را از تمام مجموع اول استثنا کرده گفتیم که حاصل ضرب مذکور دوازده کعب و بیست و هشت شی الا بیست و شش مال و سی عدد و این مثال آنست که در طرفی استثنا بود فقط و در طرف دیگر هم استثنا و هم عطف و هم چنین دیگر اقسام را امثال استخراج کن چون طریق دانستن عدد حاصل ضرب معلوم شد اکنون ضابطهٔ دریافت جنس خارج قسمت میگوید وفي القسمة تطلب ما اذا ضربته في المقسوم عليه ساوى الحاصل المقسوم فتقسم عدد جنس المقسوم على عدد جنس المقسوم عليه وعدد الخارج من جنس ما وقع في ملتقى المقسومين و در قسمت هرگاه این کلیه است که می طلبی عددی را که چون ضرب کنی آنرا در مقسوم

علیه بر ابر شود حاصل ضرب مقسوم را پس قسمت
کن عدد جنس مقسوم را بر عدد جنس مقسوم علیه
موافق کاینه مذکور پس انچه خارج قسمت عددین
باشد عدد خارج قسمت جنسی است بر جنس دیگر
که در مربع منتهای مقسوم ومقسوم علیه واقع شده
مثلا بیست مال را بر پنج شئی قسمت کردیم اول
خارج قسمت باعتبار جنسیت از جدول مذکور
دریافتیم شئی حاصل شد من بعد عدد مال را بر عدد
شئی قسمت کردیم چهار خارج شد پس چهار
شئی خارج قسمت مطلوب است این است مقدمات
محتاج الیها در علم جبر ومقابله *

* الفصل الثانی *

فی المسائل الجبریة فصل دوم در بیان مسائل
شش گانه علم جبر ومقابله است استخراج المجهولات
بالجبر والمقابلة یحتاج الی نظر ثاقب وحدس
صائب واممعان فکر فیما اعطاه السائل وصرف
ذهن فیما یودی الی المطلوب من الوسائل حاصل

نمودن مجهولات عدد یه بطریق جبر و مقابله محتاج
است به نظر تیز و فهم درست و فکر کامل نمودن
در انچه سائل گفته است و متوجه نمودن ذهن را
سوی چیز یک بمطلوب می رساند ار جنس و سیاما

فتفرض المجهول شیأ وتعمل ما تضمنه السوال

سالکاالی ذلک المنوال لینتهي الی المعادلة
پس فرض کنی مجهول را شی و عمل کنی بد انچه
سائل در سوال خود عمل نموده باشد و چنان حدس
صائب و نظر ثاقب بکار بری تامنتهی شود عمل سوی
معادلهٔ جنسی بجنسی دیگر یعنی یک جنس از اعداد
و اشیا و اموال برابر یک جنس یا دو جنس شود
بدانکه مجهول را شی فرض کردن در اغلب اوقات
است و گاهی درهم یا دینار یا نصب یا سهم یا غیر
ذلک فرض میگنند و مجهول را مال و کعب فرض
کردن بسیار کمتر است پوشیده نماند که عمل مذکور
را ضابطهٔ نیست که بدان بمعادله رساند امابعد تتبع
بسیار در رسائل جزئیه و فکر و رطرق گوناگون محاسب

را مانگه حاصل می شود که بسبب مانگه مذکوره نادر
می شود که بحدس صائب خود در سوال سائل
تصرف نمود تا معادله رسد آنگاه آنرا مسئله جبریه
گویند چه تصرفات مذکوره در علم جبر و مقابله السجال

دران عمال جاری خواهد شد والطرف ذو الاستثناء

يكمل ويزاد مثل ذلک علی الآخر وهوا لجبر

و هرگاه مسئله به تعادل رسید اگر در طرفی یا در هر
دو طرف از متعادلین استثنا بود پس طرف ذو الاستثنا
را کامل کنند یعنی استثنا از وی دور کنند تا مستثنی
منه تمام و کامل شود و همان مقدار استثنا را بر طرف
دیگر از متعادلین بیفزایند و نیز اگر در طرفی کسر باشد
کسر را حذف کنند و بجایش واحد کامل بگیرند و موافق
آن بطرف دیگر افزایند و همین استثنا را یا کسر
را حذف کردن و مستثنی منه را کامل و یا کسر را واحد
کامل گرفتن و موافق آن بر طرف دیگر زیادت کردن
جبر باشد چنانچه در لغت معنی جبر شکسته را بستن

است والاجناس المتجانسة المتساویة فی الطرفین

تسقط منهما وهو المقابلة و نیز هرگاه مسئله بتعادل
رسد اگر در طرفین اجناس مشترکه متماثله از
نوع واحد باشند پس قدر مشترک را از هر دو
طرف دور کنند و این افگندن قدر مشترک را از
طرفین مقابله گویند و ازینجا ظاهر شد که علم جبر و مقابله
عامیست که در استخراج مجهول بضابطهٔ علم مذکور
احتیاج بجبر و مقابله می افتد بمعنی مذکور بدانکه در
بعض سوالها هریک از جبر و مقابله بمعنی مذکور بکار
می آید و در بعض جبر فقط و در بعض مقابله فقط
فاحفظ هذا ثم المعادلة اما بین جنس و جنس
وهی ثلث مسائل تسمی المفردات او جنس
و جنسین و هی ثلث اخر تسمی المقترنات
پس بعد معادله دو گونه باشد یکی آنکه میان جنسی
و جنسی از اجناس ثلثهٔ اعداد و اشیا و اموال بود
یعنی یک جنس ازین هر سه برابر یک جنس دیگر ازین
سه بود و این قسم هم سه مسئله است که همه را
مفردات گویند دوم آنکه میان جنسی و جنسین بود

یعنی یک جنس از اجناس مذکوره برابر دو جنس از اجناس مذکوره باشد و این قسم هم سه مسئله است که همه را مقترنات گویند بدانکه مسائل علم جبر و مقابله همگی شش است که افکار حکمای قدما استخراج آن کرده است چنانچه بعد ازین به تفصیل گفته شود و بعضی از متاخرین حکما چون عمر خیام و شرف الدین مسعود مسائل دیگر سوای ششگانهٔ مذکوره استخراج کرده اند و کیفیت استخراج مطلوب بدان مسائل بیان کرده اند

الاولی

من المفردات عدد یعدل اشیاء فاقسمه علی عددها یخرج الشی المجهول مسئلهٔ اول از مسائل مفردات ستگانه این است که عددی برابر شی یا زیاده خواه کامل خواه با کسر باشد درین صورت قسمت کن عدد را برعدد اشیا تا شی مجهول بر آید مثالها اقر لزید بالف و نصف ما لعمرو ولعمرو بالف الا نصف ما لزید مثالش این است

کہ شخصی اقرار کرد برای زید بہزار درم و نیمہ
انچہ مر عمرو را است و اقرار کرد برای عمرو بہزار درم
الا نیمہ انچہ مر زید را است فافرض المجہول

شیا لعمرو الف الا نصف شی فلزید الف و خمسمائۃ

الا ربع شی یعدل شیأ پس استخراج سوال
مذکور بقاعدۂ اول از مفردات برینوجہ است کہ
فرض کن مجہول را کہ برای زید اقرار کردہ شدہ
است شی پس موافق گفتۂ سائل مر عمرو را ہزار
الا نصف شی باشد و چون این را دو نیم کنند
پانصد الا ربع شی شود پس زید را موافق گفتۂ
سائل ہزار و پانصد الا ربع شی بود و این
برابر شی بود موافق فرض محاسب وبعد الجبر

الف و خمسمائۃ یعدل شیأ و ربعا فلزید الف و

مائتان ولعمرو اربعمائۃ چون در احد الطرفین کہ
ہزار و پانصد الا ربع شی است استثنا بود
مستثنی را دور کردیم ہزار و پانصد کامل شد و
ہمان ربع شی بطرف دیگر یعنی بر شی افزودیم

و همین جبر است پس بعد جبر هزار و پانصد برابر یک شئی و ربع شئی شد بد انکه این جا جبر بکار آمد فقط نه مقابله پس درینوقت مسئلهٔ اولی از مفردات جاری شد یعنی عدد برابر اشیا شد لهذا عدد را بر اشیا قسمت کردیم بدستور عمل قسمت یعنی مقسوم را در مخرج ربع ضرب کردیم شش هزار شد و مقسوم علیه را در مخرج مذکور ضرب کردیم پنج شد و خارج قسمت شش هزار بر پنج یکهزار و دو صد باشد و همین شئی مجهول باشد پس زید را یکهزار و دوصد اقرار کرده است و نیمه اش ششصد باشد چون آنرا از هزار کم کنند چهارصد ماند و این مقدار اقرار مقر است مر عمرو را ❋

❋ الثانیة ❋

مسئلهٔ دوم از مسائل سه گانهٔ مفردات این است اشیاء تعدل اموالا فاقسم عدد الاشیاء علی عدد الاموال فالخارج الشی المجهول کر اشیاء معادل اموال باشند پس قسمت کن عدد اشیا را

بر عدد اموال و خارج قسمت شی. مجهول باشد

مثالها اولاد انتهبوا ترکة ابیهم وکانت دنانیر

بان احد الواحد دینارا والآخر دینارین والآخر

ثلثة وهکذا بتزاید واحد واسترد الحاکم ما

اخذوه وقسمه بینهم بالسویة فاصاب کل واحد

سبعة فکم الاولاد والدنانیر مثالش این

است که بودند اولاد چند شخصی را و پدر آنها بودو آنها

ترکهٔ پدر خود را غارت کردند و ترکه مذکوره دینارها بود

بدینوجه غارت کردند که یکی از اولاد یک دینار گرفت

و دیگر دو دینار و سوم سه دینار و هم چنین هریک

بزیادتی یک گرفت پس حاکم از همه آنچه

غارت کرده بودند باز گرفت و میان ایشان مجموع

را قسمت کرد بطریق مساوات پس هریک

را از اولاد درین صورت هفت دینار رسید

پس چند عدد اولاد بود و چند دینار ترکهٔ پدر شان

فافرض الاولاد شیأ وخذ طرفیه اعني واحدا

وشیأ واضربه في نصف الشي یحصل نصف

مال ونصف شی وهو عدد الدینار اذ مضروب

الواحد مع ای عدد فی نصف العدد یساوی

مجموع الاعداد المتوالیه من الواحد الیه

پس استخراج مجهول درین سوال بمسئله جبر و مقابله

بدینوجه بود که فرض کن عدد اولاد راشی تا حاصل

شود نصف مال و نصف شی و این عدد دنانیر

است چه حاصل ضرب واحد با هر عدد که خواهی در

نصف عدد مفروض برابر می شود مجموع اعداد را

که باهم گرفته شوند از واحد تا عدد مفروض بر نظم طبیعی

شود یعنی هیچ از اعداد که میان واحد و آن عدد مفروض

است گذاشته نشود وانیجا هم چنین بود که یکی یک

دینار گرفته و دیگری دو و علی هذا القیاس بطریق

نظم طبیعی لهذا واحد و شی را در نصف شی ضرب

کرده عدد دینار دریافت کرده شد بدانکه این ضابطه

کلیه است مرجمیع اعداد را از واحد تا هر عدد که خواهی

بر نظم طبیعی فاحفظ هذا فاقسم عدد الدنانیر علی

شی هو عدد الجماعة لیخرج سبعة کما قال

السائل فاضرب السبعة فی الشی و هو المقسوم

علیه یحصل سبعة اشیاء تعدل نصف مال و نصف

شی من بعد قسمت کن عدد دینارها را بر شی که عدد

جماعت اولاد است تا هفت بر اید چنانچه سائل گفته

بود پس عدد دنانیر مقسوم است و شی مقسوم

علیه و هفت خارج قسمت و بدستور ضابطهٔ قسمت

حاصل ضرب خارج قسمت در مقسوم علیه مساوی

می شود مقسوم را پس ضرب کن هفت را که خارج

قسمت است در شی و آن مقسوم علیه است تا

حاصل شود هفت شی و این هم عدد دنانیر است

موافق ضابطهٔ قسمت چنانکه دانستی پس هفت

شی معادل نصف مال و نصف شی بود و بعد

الجبر و المقابلة مال یعدل ثلثة عشر شیأ و الشیء

ثلثة عشر و هی عدد الاولاد فاضربه فی سبعة

فالدنانیر احد و تسعون و چون در یکطرف از

معادلین کسر بود یعنی نصف مال و نصف شی

بود پس آنرا کامل کردیم یعنی یک مال و یک شی

گرفتیم و این ضعف اصل است پس موافق آن
هفت شی را هم ضعف کردیم و این جبر است
پس یک مال و یک شی برابر چهارده شی شد
من بعد شی مشترک را از طرفین افکندیم و این
مقابله است پس یک مال برابر سیزده شی
شد درین وقت قاعدهٔ دوم از مفردات جاری شد
چون اشیا معادل مال باشد عدد اشیا را که سیزده
است بر عدد مال که یک است قسمت کردیم
سیزده بر آمد پس شی مفروض سیزده باشد
و این عدد اولا است و بضابطهٔ قسمت چون آنرا
در هفت ضرب کنی نود و یک حاصل شود و این عدد
و نانیر باشد بدانکه استخراج این سوال بقاعدهٔ
اول از مفردات نیز توان کرد بنوجه که عدد
اولا را شی فرض کنیم و بضابطهٔ جمع اعداد بر
نظم طبیعی عدد و نانیر دریافت کنیم و آن نصف
مال و نصف شی باشد و چون این را موافق گفتهٔ
سائل بر شی که عدد اولا است قسمت کنیم

نصف شي و نصف واحد بر آید چنانکه از جدول ضرب
و قسمت اجناس که پیشتر مذکور شده دریافت
می شود پس نصف شي و نصف واحد معادل
هفت شد که خارج قسمت عدد ونانیر است بر عدد
اولاد موافق گفته سائل من بعد جبر یعنی تکمیل کسور
کردیم پس شي و واحد برابر چهارده عدد شد باز واحد
مشترک را از طرفین افکندیم واین مقابله است
پس شي برابر سیزده عدد شد چون سیزده را بر اجزا
شي قسمت کردیم سیزده بر آمد و این مطلوب
است ولک استخراج هذه وامثاله بالخطأین
و روا است ترا استخراج این سوال وانچه مانند
آنست بحساب خطأین کان یفرض الاولاد
خمسة فالخطأ الاول اربعة ناقصة ثم تسعة فالثاني
اثنان کذلک فالمحفوظ الاول عشرة والثاني
ستة وثلثون والفضل بینهما ستة وعشرون وبین
الخطأین اثنان چنانچه فرض کرده شود عدد اولاد که
پنج است پس مجموع عدد ونانیر بر نظم طبیعي

پانزده باشد و خارج قسمت علی السویه صد بود و سائل
گفته بود هفت پس خطا شد چهار ناقص و این خطاء
اول است باز فرض کرده شود عدد اولاد که نه است
پس مجموع عدد دنانیر بر نظم طبیعی چهل و پنج
باشد و خارج قسمت علی السویه پنج بود و سائل گفته
بود هفت پس خطا شد دو ناقص و این خطا دوم است
پس محفوظ اول یعنی حاصل ضرب پنج در دو ده
است و محفوظ دوم یعنی حاصل ضرب نه در چهار سی و شش
است و فضل میان محفوظین بیست و شش است
و میان خطأین دو ست پس بیست و شش را بر دو
قسمت کردیم سیزده برآمد و آن عدد اولاد است

وههنا طريق آخر اسهل واحصر وهو ان نضعف
خارج القسمه فالحاصل الا واحدا عدد الاولاد

و اینجا یعنی در استخراج سوال مذکور مانند آن طریق
دیگر آسان تر و مختصر تر است منسوب به نصیر الدین
الطوسی و آن این است که تضعیف کرده شود خارج
قسمت که سائل گفته باشد و از حاصل تضعیف یک

کم کنند انچه باقی ماند عدد اولا است در مثال مذکور یا انچه سائل مقسوم علیه مفروض کرده باشد در دیگر سوال و چون خارج قسمت را در مقسوم علیه ضرب کنند مقسوم بر آید و آن اینجا عدد دو نائیر است *

* الثالثة *

عدد یعدل اجذار فاقسمه علی عددها وجذر الخارج هو الشي المجهول مسئله سوم از مسائل سه گانه مفردات این است که عدد معادل اموال باشد پس عدد را قسمت کن بر عدد اموال وانچه جذر خارج قسمت بود وشئ مجهول باشد مثالها

اقر لزید باکثر المالین اللذین مجموعهما عشرون ومسطحهما ستة وتسعون مثالش اینست که شخصی اقرار کرد برای زید باکثر دو مال که مجموع هر دو بایست بود وحاصل ضرب هر دو با هم نود وشش بدانکه از لفظ مال در اینجا معنی مصطلح علم جبر ومقابله مراد نیست بلکه معنی عرفی که درم ودینار باشد

فافرض احدهما عشرة وشیا والآخر عشرة الا شیا

فمسطحهما وهو مائة الا مالا يعدل ستة وتسعين

پس استخراج سوال مذکور بنابر قاعدهٔ سوم از مفردات بدینوجه بود که اقل المالین را که اکثر مال است ده وشی فرض کن پس دیگر مال ده الا شی باشد وده مضروب زائد را در ده مضروب فیه زائد ضرب کن تا صد شود باز شی مضروب زائد را در ده مضروب فیه زائد ضرب کن تا ده شی شود. مجموع هر دو صد عدد و ده شی بود باز ده مضروب زائد را در شی مضروب فیه ناقص ضرب کن تا ده شی شود وشی مضروب زائد را در شی مضروب فیه ناقص ضرب کن تا مال شود. مجموع این هر دو ده شی ویک مال بود پس ده شی را که مشترک است میان هر دو. مجموع زائد و ناقص دور کن و ناقص را از زائد استثنا کرده بگوی که حاصل ضرب مذکور صد الا مال باشد واین معادل نود و شش است که مسائل گفته

و بعد الجبر والمقابلة یعدل المال اربعة

والشی اثنین فاحد المالین ثمانية والاخر اثنا عشر

وهوا لمطلوب المقربه و بعد جبر یعنی حذف استثنا
از صد الاموال و افزودن آن بر نود و شش صد معادل
نود و شش و مال شد بعد مقابله یعنی اسقاط جنس
مشترک میان طرفین که نود و شش است از طرفین
مال معادل چهار شد پس بقاعده سوم از مفردات
چهار را بر عدد مال که یک است قسمت کن تا خارج
قسمت چهار بر آید و آنرا جذر بگیر تا دو حاصل شود
و این شی مجهول است پس از احد المالین که عشرة
الا شی بود دو کم کن تا هشت ماند و مال اکثر دوازده
و همین مطلوب است که اقرار کرده شده مر زید را
و مجموع هر دو بیست است و سطح هر دو نود و
شش چنانچه سائل گفته بود دیدا نکه این سوال را
بقاعده دوم از مقترنات نیز استخراج توان کرد
بدینوجه که احد المالین را شی فرض کنیم پس مال
دیگر بیست الا شی بود و چون هر دو را باهم ضرب
کردیم حاصل ضرب بیست شی الا مال شد و این معادل
نود و شش باشد پس بعد جبر فقط بیست شی

معادل نود وشش عدد و یک مال شد پس لقاعده
دوم از مقترنات نصف عدد اشیا را که ده باشد
مربع کردیم صد شد و نود و شش را ازان نقصان
کردیم چهار ماند و چون جذر شش را که دو باشد بر نصف
عدد اشیا افزودیم که ده است دوازده شد
چون جذر شش را از نصف عدد اشیا کم کردیم
هشت ماند المسئلة الاولی من المقترنات عدد
یعدل اشیاء واموالا فکمل المال واحدا ان
کان اقل منه ورده الیه ان کان اکثر وحول
العدد والاشیاء الی تلک النسبة بقسمة عدد
کل علی عدد الاموال ثم ربع نصف عدد الاشیاء
وزده علی العدد وانقص من جذر المجموع نصف
عدد الاشیاء لیبقی عدد المجهول مسئله اول
ز مسائل سه گانه مقترنات این است که عددی
معادل مجموع اشیا و اموال بود پس عدد مال اگر
یک بود بهتر و اگر از یک کم بود مثلا نصف مال
یا ثلث مال بود پس آنرا یک مال کامل بگیر و اگر

از یک زیاده بود پس زیادتی را دور کن دیگ
مال کامل بدار و نیز عدد اشیار اتحویل کن بسوی
نسبت مذکوره که در تکمیل مال ورد مال اتفاق افتاده
یعنی آن قدر که در مال زیادت و نقصان شده باشد
در عدد اشیا هم زیادت و نقصان کن بدینوجه
که عدد هریک را از عدد اشیا قسمت کن بر عدد
اموال که پیش از تکمیل ورد بوده پس خارج
قسمت حاصل تحویل عدد اشیا باشد بحسب
نسبت مذکوره من بعد نصف عدد اشیار اکه بعد
تحویل حاصل شده است مربع کن و آن مربع را
بر عدد که یکی از متعادلین است زیاده کن و از مجموع
جذر بگیر و نصف عدد اشیار ا از جذر مذکور کم
کن انچه باقی ماند شی مجهول مطلوب بود بدانکه قاعدهٔ
کلیه باثبات رسیده است و آن اینست که هر
مربعیکه فرض کنی چون چند جذر شش باوی جمع کنی
و مربع نصف عدد اجزا ر مجموعه را بوی اضافه
نمائی مجموع همه نیز مربع دیگر بود که جذر شش جذر

مربع اول مفروض باشد با نصف عدت اجذار مجموعه مثلا شانزده در مربع فرض کردیم و هشت را که دو مثل جذر او ست باوی جمع نمودیم و نصف عدت اجذار مجموعه را که یک باشد مربع کردیم یک شد این را با شانزده و هشت جمع کردیم بیست و پنج شد و این هم مربع است و جذرش پنج که مجموع جذر شانزده با نصف عدد [illegible]

چون ضابطه کلیه در یافت شد پس بدانکه اگر نصف عدت اجذار مجموعه را از جذر مربع دوم نقصان کنیم جذر مربع اول باقی ماند لهذا درین مسئله هرگاه عدد معادل اشیا و یک مال شد پس در عدد مذکور یک مربع یافته شد و چند اجذار وی و چون نصف عدت اجذار مجموعه را بوی اضافه کنیم مربع دیگر حاصل شود که جذرش جذر مربع اول بود با نصف عدت اجذار مجموعه و چون نصف عدت اجذار مجموعه از وی یعنی از جذر مربع دوم نقصان کنی جذر مربع اول باقی ماند و همین شی مجهول بود

انچه گفتیم اقناعی عادت عمال مذکور است واگر زیاده بیان خواهی بکتب مبسوط رجوع کن مثالها اقرار زید من العشرة بما مجموع مربعه ومضروبه فی نصف ما قبلها اثنا عشر مثالش این است که اقرار کرده شد مرزید را ازعشره که مقسوم است بدو قسم مختلف به قسمیکه مجموع حاصل ضرب و ... خود او در نصف قسم دیگر از عشره مساوی دوازده باشد فافرضه شیأ فمربعه مال ونصف القسم الآخر خمسة الا نصف شی ومضروب الشی فیه خمسة اشیاء الا نصف مال فنصف مال وخمسة اشیاء یعدل اثنی عشر پس ورا استخراج سوال مذکور بقاعدهٔ اول از مقترنات فرض کن مجهول را شی که اقرار کرده شده است برای زید پس مربعش مال است ونصف قسم دیگر پنج الا نصف باشد چرا که تمام قسم دوم عشره بود الا شی وچون شی را در پنج الا نصف شی ضرب کنی بقاعدهٔ مذکوره در فصل اول ازین باب پنج شی الا نصف مال حاصل

شود پس مال و پنج شی الا نصف معادل دوازده
شد چون جبر کردیم مال و پنج شی برابر دوازده عدد و
نصف مال شد و چون مقابله کردیم یعنی نصف مال
مشترک را از طرفین افکندیم پس نصف مال
و پنج شی معادل دوازده شد درین وقت مسئله
اول از مقترنات جاری گردیم یعنی نصف مال
را تکمیل کردیم یعنی دو چند نمودیم مال شد و به همین
نسبت اشیا و عدد را گرفتیم یعنی پنج شی را ده شی
و دوازده عدد را بیست و چهار نمودیم فمال و عشرة اشیاء
یعدل اربعة و عشرین نقصنا نصف عدد الاشیاء
من جذر مجموع مربع نصف عدد الاشیاء
والعدد بقي اثنان و هو المطلوب المقربة پس
بعد عمل تکمیل یک مال و ده شی معادل بیست
و چهار عدد شد و بدستور قاعده مذکوره نصف عدد
اشیا را که پنج است مربع کردیم بیست و پنج شد
واین را با بیست و چهار جمع نمودیم چهل و نه شد و جذر مجموع
مربع نصف عدد اشیاء و عدد معادل که چهل و نه

باشد گرفتیم هفت بدست آمد و نصف عدد اشیا را
از جذر مجموع مذکور نقصان کردیم دو باقی ماند و این
شی مجهول مطلوب است که اقرار کرده شده بود
برای زید چه مربعش چهار است و حاصل ضربش در
چهار که نصف قسم دیگر است هشت است
و مجموع مربع و سطح مذکور دوازده بود و این مثال
تکمیل مال است و اما مثال رد مال پس کدام عدد
است چون ضرب کرده شود در ذات خود و زیاده
کرده شود بر حاصل ضرب ضعف همان حاصل و جمع کرده
شود با حاصل تضعیف حاصل ضرب عدد مفروض در
دوازده پس مجموع همه شصت وسه بود و استخراج
سوال مذکور بقاعدهٔ اول از مقترنات بدینوجه است
که عدد مجهول را شی فرض کردیم و چون در نفس
خودش ضرب کردیم مال شد و بر ان دو مال دیگر
فزودیم سه مال شد یا زشی را در دوازده
ضرب کردیم دوازده شی شد پس سه مال و دوازده
شی معادل شصت و سه عدد بود من بعد اموال

را بیک مال رد کردیم و اشیا را بچهار شی و شصت و سه عدد را به بیست و یک عدد پس یک مال و چهار شی معادل بیست و یک عدد شد و دو را که نصف عدد اشیا است مربع کرده چهار را بر بیست و یک افزودیم بیست و پنج شد و جذرش پنج چون نصف عدد اشیا یعنی دو را از پنج نقصان کنیم سه ماند و این عدد مجهول مطلوب است و اما مثال آنکه نه رد کرده شود و نه تکمیل پس کدام عدد است که چون ضرب کرده شود در ذات خود و نیز در شش. مجموع مربع و سطح مساوی چهل بود پس. مجهول را شی فرض کردیم و در ذات خودش ضرب کردیم مال شد و در شش ضرب کردیم شش شی شد پس مال و شش شی معادل چهل بود و اینجا نه رد است و نه تکمیل پس نصف عدد اشیا یعنی سه را مربع کردیم نه شد آنرا بر چهل افزودیم چهل و نه شد و جذر وی هفت است چون از هفت نصف عدد اشیا یعنی سه

را نقصان کنیم چهار ماند واین مطلوب است الثانیه
اشیاء تعدل عددا واموالا فبعد التکمیل او
الرد تنقص العدد من مربع نصف عدد الاشیاء
وتزید جذر الباقی علی نصفها او تنقصه منه
فالحاصل هو الشی المجهول مسئله دوم ازمسائل
سه گانهٔ مقترنات این است که اشیا معادل عدد
واموال شوند پس بعد تکمیل کسور مال بیک مال
یا بعد رد اموال سوی یک مال اگر احتیاج به تکمیل
ورد باشد نصف عدد اشیا را مربع کنی وعدد یرا
که با مال است از مربع مذکور نقصان کنی وانچه باقی
ماند ازمربع جذر ش بگیری پس جذر مذکور را بر نصف
عدد اشیا زیاده کنی یا از نصف عدد اشیا نقصان کنی
پس حاصل بعد جمع باقی بعد نقصان شی مجهول
مطلوب بود پوشیده نماند که گاهی بعد از نقصان عدد از
مربع نصف عدد اشیا هیچ باقی نمی ماند درین صورت
نصف عدد اشیا خود شی مجهول بود چنانچه اگر کسی
گوید کدام عدد است که چون فی نفسه ضرب کرده شود

وشانزده بران افزایند. مجموع آن هشت مثال عدد مفروض
باشد پس عدد مجهول را شی فرض کردیم وا ورا فی نفسه
ضرب کردیم مال شد وشانزده بران افزودیم پس مال و
شانزده عدد معادل هشت شی شد چون عدد مذکور را
از مربع نصف عدد اشیا یعنی چهار که شانزده است
نقصان کردیم هیچ باقی نماند پس نصف عدد اشیا
یعنی چهار خود شی مجهول باشد چون فی نفسه
ضرب کرده شود شانزده شود وبا شانزده دیگر
سی ودو میشود وسی ودو هشت مثال چهار
است تعجب است از مصنف که این احتمال را
ذکر نکرده انکه برهانی به تحقیق یا بوجه اقناعی برای این
مسئله بخاطر نرسیده که ذکر نماید اگر بعد ازین ذهن
مساعدت نماید داخل این شرح خواهد کرد مثالها

عدد ضرب فی نصفه وزید علی الحاصل اثنا
عشر حصل خمسة امثال العدد مثالش عددی
است چون ضرب کرده شود در نصف خود وزیاده
کرده شود برحاصل ضرب دوازده حاصل شود پنج مثال

عدد مفروض فاضرب شيأ في نصفه فنصف مال

مع اثني عشر يعدل خمسة اشياء فمال واربعة و

عشرون يعدل عشرة اشياء فانقص الاربعة و

العشرين من مربع الخمسة يبقى واحد وجذره

واحد فان زدته على الخمسة او نقصته منها يحصل

المطلوب پس استخراج سوال مذکور بقاعدهٔ

دوم از مقترنات بدینوجه است که عدد مجهول را

شي فرض کن وآنرا در نصف شي ضرب کن تا نصف مال شود

پس نصف مال ودوازده معادل خمسه اشیا باشد چنانچه

سائل گفته پس بقاعدهٔ مذکوره مال را تکمیل کردیم وموافق

آن عدد واشیا را نیز گرفتیم پس یکمال وبیست

وچهار عدد معادل ده شي باشد پس از مربع

نصف عدد اشیا یعنی پنج که بیست وپنج است

بیست وچهار را نقصان کن تا یک باقي ماند جذر

او نیز یک است پس یک را اگر از پنج که نصف

عدد اشیا است نقصان کنی مقصود حاصل شود

یعنی چهار عدد شي مجهول باشد واگر بر پنج افزون

کنی نیز مقصود حاصل شود یعنی شش شی مجهول
بود چنانچه چهار را در نصفش یعنی دو ضرب کردیم
هشت شد و با دوازده بیست شود و بیست عدد
پنج مثال چهار است و علی هذا القیاس شش
و این مثال تکعیبان مال است و اما مثال رد مال
پس عدد بیست چون ضرب کرده شود فی نفسه
وافزوده شود بروی ضعف وی دوازده عدد پس
بازده مثال خود شود پس عدد مجهول را شی
فرض کردیم و آنرا فی نفسه ضرب کردیم مال شد چون
ضعف وی بر ان افزودیم سه مال شد پس سه مال
و دوازده عدد معادل پانزده شی شد و بعد رد اموال
بسوی یکمال و تحویل عدد و اشیا به نسبت مذکوره
یکمال و چهار عدد معادل پنج شی باشد چون نصف
عدد اشیا را که دو نیم است مربع کردیم شش
و ربع شد من بعد چهار را از شش و ربع نقصان
کردیم دو و ربع ماند و جذرش یک و نیم است چون
یک و نیم را بر دو و نیم افزائی چهار شود و چون از دو

و نیم کم کنی یک ماند پس هم چهار و هم یک عدد و
مجهول است واما مثال آنکه نه تکمیل کرده شود ونه رد
پس در مثال مسئله سوم از مفردات گذشت

الثالثة اموال تعدل عددا واشیاء فبعد التکمیل
اوالرد تزید مربع نصف عدد الاشیاء علی العدد
وجذر المجموع علی نصف عدد الاشیاء فالمجتمع
الشیء المجهول مسئله سوم از مسائل سه گانه از
مقترنات این است که اموال معادل عدد و اشیا شوند
پس بعد تکمیل یا رد اگر احتیاج باشد چنانچه مکرر
دانستی زیاده کن مربع نصف عدد اشیا را بر عدد
معادل واز این مجموع جذر بگیر وجذر مجموع را بر نصف
عدد اشیا بیفزای پس مجموع جذر مذکور ونصف
عدد اشیا شی مجهول بود وبیان برهان این
مسئله موقوف بر وقت دیگر است مثالها شی

عدد نقص من مربعه وزید الباقی علی المربع
حصل عشرة مثالش کدام عدد است که چون
نقصان کرده شود از مربع خود وزیاده شود باقی

بر مربع عدد مفروض حاصل شود و نقصنا من المال
شيأ و كلما العمل صار ماليّن الا شيأ يعدل
عشرة و بعد الجبر والرد مال يعدل خمسة اعداد
و نصف شيء ثم ربع نصف عدد الاشياء تمادا
الى الخمسة خمسة و نصف ثمن وجذره اثنان و ربع
تزيد عليه ربعا تحصل اثنان و نصف و هو المطلوب

واستخراج سوال مذكور بقاعدهٔ سوم از
مقترنات بدين وجه باشد كه فرض كرديم عدد مجهول را
شي و او را في نفسه ضرب كرديم مال شد پس
شي را از مال نقصان كرديم مال الا شي ماند
و اين باقي را بر مال مذكور افزوديم دو مال الا شي
شد و اين معادل است مرده را موافق گفته سايل
پس چون جبر يعني حذف استثنا كرده مستثني
را بر ده افزوديم دو مال معادل ده و شي شد اكنون
قاعدهٔ مذكوره جاري شد پس رد كرديم مالين را
بيك مال و عدد و اشيا را نيز موافق آن تنصيف
كرديم پس يك مال معادل پنج عدد و نصف شي

شد من بعد نصف عدد اشیا را که ربع است مربع کردیم نصف الثمن یعنی ربع الربع شد آنرا با پنج عدد جمع نمودیم و جذر مجموع گرفتیم دوو ربع بدست آمد مار جذر مذکور را بر نصف عدد اشیا که ربع است افزودیم دوو نصف حاصل شد و همین عدد مطلوب مجهول است چون دوو نصف را مربع کنی شش و ربع شود بعد نقصان دوو نصف از آن سه و سه ربع باقی ماند و هرگاه سه و سه ربع را بر شش و ربع بیفزائی ده شود واین مثال رد است و اما مثال انکه نه رد بود و نه تکمیل پس عددیست که چون ناقص کرده شود از مربع آن ضعف آن مساوی بود سه عدد را پس عدد مجهول را شی فرض کردیم و او را فی نفسه ضرب کردیم مال شد چون ضعف شی از وی نقصان کردیم مال الا شیئین باشد که مساوی است سه عدد را و هرگاه جبر کردیم یک مال مساوی شد دو شی و سه عدد را پس نصف عدد اشیا را که یک است مربع گرفتیم یک بدست آمد آنرا بر سه که عدد معادل است افزودیم

چهار شد و جذرش گرفتیم دو حاصل شد آنرا بر نصف عدد اشیا افزدیم سه حاصل شد و این شی مجهول مطلوب است چون او را فی نفسه ضرب کنی نه شود و چون دو شی ازوی نقصان کنی یعنی شش پس سه ماند و امثال تکمیل پس عدد یست که چون ضرب کرده شود در نصف خود معادل شود مجموع عدد مفروض چهار عدد را پس مجهول را شی افرض کردیم و حاصل ضرب وی در نصف وی نصف مال باشد و این معادل شی و چهار عدد باشد پس لقا عده مذکوره تکمیل مال کردیم و عدد و اشیا را بهمان نسبت گرفتیم یک مال معادل شد دو شی و هشت را پس بعد نصف عدد اشیا را که یک است مربع کردیم یک شد آنرا بر عدد مذکور که هشت است زیاده کردیم نه شد و جذرش یعنی سه گرفتیم و آن را بر نصف عدد اشیا افزودیم چهار شد و این مطلوب است یعنی اگر چهار را در دو که نصف او است ضرب کرده شود مساوی بود مجموع مثل خود و چهار دیگر را *

الباب التاسع

في قواعد شريفة وفوائد لطيفة لا بد للحاسب منها ولا غنى عنها باب نهم در بيان چند قواعد شريفه وفوائد پاكيزه كه چاره نيست محاسب را ازان وبى نيازى نيست محاسب را ازان ولنقتصر في هذا الباب على اثنى عشر وگو كه كوتاه كنيم كلام خود را درين مختصر بدوازده قواعد من جملة قواعد ضروريه مر محاسب را

الاولى

وهى مما سنح بخاطرى اذا اردت ضرب عدد في نفسه وفي جميع ما تحته من الاعداد فزد عليه واحدا واضرب المجموع في مربع العدد فنصف الحاصل هو المطلوب نخستين از قواعد دوازده گانه وآن ازانچه است كه بخاطر فاتر من ظاهر شده اين است كه چون خواهى بدانى كه حاصل ضرب عددى در نفس خود ودر جميع اعداد ديگر كه زير دست تا واحد نيست پس طريقش اينست كه زياده كن واحد را بر عدد مفروض منتهى وضرب كن

مجموع زاد را مربع عدد مفروض پس نصف حاصل ضرب مذکور عدد مطلوب است بدانکه اگر مجموع عدد منتهی و واحد را در نصف مربع عدد مفروض ضرب کنند نیز مقصود حاصل شود بالکه این وجه آسان است از انچه مصنف گفته است فتالها اردنا مضروب التسعة کذلک ضربها العشرة فی احد وثمانین فاربعمائة وخمسة هوا لمطلوب مثالش خواستیم ضرب نه را در نه و در جمع اعداد زیرین تا واحد یعنی در هشت و هفت و شش و پنج و چهار و سه و دو و یک پس واحد را بر نه افزودیم ده شد و ده را در مربعش که هشتاد و یک است ضرب کردیم هشتصد و ده شد و نصف وی که چهار صد و پنج است عدد مطلوب بود بوجه دیگر اگر ده را در نصف مربع مذکور که چهل و پنج است ضرب کنی نیز چهار صد و پنج شود *

* الثانیة *

اذا اردت جمع الافراد علی النظم الطبیعی فرد الواحد علی الفرد الاخیر و ربع نصف

الصنع دوم از قواعد دوازده کانه اینست چون خواهی که جمع کنی افراد یعنی اعداد طاق را فقط بر نظم طبیعی و هیچ زوج باوی نباشد یعنی از یک تا هر عدد فرد که خواهی و هیچ عدد و فرد از میان گذاشته نشود طریقش اینست که زیاده کن واحد را بر فرد اخیر و مربع کن نصف مجموع را که از واحد و فرد اخیر حاصل شده است انچه حاصل ضرب شود مجموع اعداد افراد است از ایک تا فرد اخیر مثالها جمع الافراد من الواحد الی التسعة فالجواب خمسة وعشرون مثالش جمع افراد ست از یک تا نه پس واحد را بر نه افزودیم ده شد و پنج را که نصف اوست مربع کردیم پس بیست و پنج جواب سئوال است بدانکه قاعده جمع اعداد فرد و زوج مجموعا از یک تا هر عدد که خواهی بر نظم طبیعی در مثال مسئله دوم از مفردات مسائل جبریه گذشت لهذا مصنف این جا قاعده جمع افراد را جداگانه چنانکه دانستی و جمع ازواج را جداگانه چنانچه بعد ازین بیاید بیان کرد

* الثالثة *

جمع الازواج دون الافراد تضرب نصف الزوج الاخير فيما يليه بواحد سیوم از قواعد دوازده گانه جمع نمودن اعداد ازواج است یعنی جفت فقط بر نظم طبیعی وهیچ فرد باوی نبود طریقش اینست که ضرب کنی نصف زوج اخیر را در عدد دیگر نزدیک وی نبود که است [illegible] باطراف بالا بیک مرتبه یعنی در عددیکه زائد بود بر نصف زوج اخیر بیک عدد و حاصل ضرب مجموع ازواج است

مثالها من الاثنين الى العشرة ضربنا الخمسة فی الستة مثالش جمع ازواج است از دو تا ده زوج اخیر راکه ده است تنصیف کردیم پنج شد آنرا در شش که زائد است از پنج بیک مرتبه ضرب کردیم سی شد واین مجموع اعداد مطلوبه است

* الرابعة *

جمع المربعات المتوالية تزيد واحدا على ضعف العدد الاخير وتضرب ثلث المجموع فی مجموع

تلک الاعداد چهارم از قواعد دوازده گانه جمع مربعات یعنی مجذورات متوالیه است یعنی از مجذور اول تا مجذور مفروض منتهی هیچ مجذور گذاشته نشود و آن مربعات اعداد متوالیه باشند از مربع یک و مربع دو و مربع سه تا مربع هر عدد که خواهی و طریقش اینست که زیاده کنی واحد را بر ضعف عدد اخیر یعنی دو چند عدد دیگر مربع وی منتهای مربعات مجموعه باشد من بعد ضرب کن ثلث مجموع ضعف عدد اخیر و واحد را در مجموع اعداد متوالیهٔ مفروضه که جمع مربعات آنها می خواهی و حاصل ضرب مجموع مربعات مطلوبه بود مثالها مربعات الواحد الی الستة زدنا علی ضعفها واحدا و ثلث الحاصل اربعة وثلث وا ضربناه فی مجموع تلک الاعداد وهو احد وعشرون واحد وتسعون جواب مثالش جمع مربعات اعداد است از یک تا شش پس زیادت کردیم یک را بر دوازده که ضعف شش یعنی عدد اخیر است سیزده شد و ثلثش را که چهار و ثلث

است در مجموع اعداد متوالیه از یک تا شش که
بیست و یک باشد ضرب کن تا نود و یک حاصل
شود واین جواب سائل است یعنی مجموع یک و چهار
و نه و شانزده و بیست و پنج و سی و شش است که
مربعات یک و دو و سه و چهار و پنج و شش باشند *

* الخامسة *

جمع المکعبات المتوالیة مربع مجموع تلک الاعداد
المتوالیة من الواحد پنجم از قواعد دوازده
گانه جمع مکعبات اعداد متوالیه است از مکعب یک
تا مکعب هر عدد که خواهی بدانکه چون عددی را در
ذاتش ضرب کنند حاصل ضرب را مربع گویند و چون
عدد مذکور را در مربع وی ضرب کنند حاصل ضرب
را مکعب گویند پس چون خواهی که مکعب یک و مکعب
دو و مکعب سه را تا مکعب هر عدد که خواهی جمع کنی
طریقش اینست که اعداد متوالیه را از واحد تا هر
عدد که جمع مکعبات آنها می خواهی جمع کنی و مجموع
اعداد متوالیه را مربع کن آن مربع مجموع مکعبات

مطلوب بود مثالها مکعبات الواحد الی الستة

واجمعنا الاحد والعشرین فاربعمائة واحد واربعون

جواب مثالش جمع مکعبات یک تا شش است

پس اعداد از یک تا شش جمع کردیم بیست

و یک شد واین را مربع کردیم چهارصد وچهل و یک شد

واین مجموع یک و هشت و بیست و هفت و

شصت و چهار و یکصد و بیست و پنج و دو صد و شانزده

است که مکعبات یک و دو وسه و چهار و پنج و شش باشد

* السادسة *

اذا اردت مسطح جذری عددین منطقین او

اصمین او مختلفین فاضرب احدهما فی الاخر

وجذر المجتمع جواب ششم از قواعد دوازده گانه

این است که چون خواهی بدانی که حاصل ضرب

دو جذر دو عدد باهم که هردو منطق باشند یا هر دو

اصم یا یک منطق و دیگر اصم چیست بدانکه مراد از منطق

عددیست که جذر تحقیقی دارد و از اصم عددیست

که جذر تحقیقی ندارد پس طریقش اینست

که هر دو عدد مجذور را باهم ضرب کنی و از حاصل ضرب
جذر بگیری پس جذر مذکور حاصل ضرب هر دو جذر
است باهم مثالها مسطح جذری الخمسة مع
العشرین مجذور را لمائة جواب مثالش می خواهیم
مسطح جذر پنج در جذر بیست بدانیم پس پنج را
در بیست ضرب کردیم صد شد و جذرش گرفتیم
یعنی ده و آن مسطح جذر پنج است یعنی دو خمس
در جذر بیست یعنی چهار و چهار تسع و این مثال
آنست که هر دو عدد مجذور اصم باشد و اما مثال
آنکه هر دو عدد مجذور منطق بود خواستیم مسطح
جذر نه در جذر شانزده بدانیم پس نه را در شانزده
ضرب کردیم یکصد و چهل و چهار شد و جذرش دوازده
است و آن مسطح جذر نه است یعنی سه در جذر
شانزده یعنی چهار و اما مثال آنکه یکی از مجذورین
منطق بود دوم اصم خواستیم مسطح جذر پنج در جذر نه
بدانیم پس پنج را در نه ضرب کردیم چهل و پنج شد
و جذرش شش صحیح و نه جزء است از سیزده و آن

مسطح جذر پنج است یعنی دو و نصف در جذر ده بدهی
؟ چون مثال هر سه قسم معلوم کردی پس بدانکه اگر هر
دو عدد منطق باشند از مسطح آن نیز جذر تحقیقی بدست
خواهد آمد و مساوات جذر مسطح عددین منطقین
با مسطح جذرین عددین مذکورین که جداگانه گرفته باهم
ضرب کرده شود نیز تحقیقی است دایما و از انچه گفتیم
قاعده کامله استنباط میشود و آن این است که هرگاه مجذور
منطق را در مجذور منطق دیگر ضرب کنند حاصل ضرب
نیز منطق بود دایما فاحفظ و اگر هر دو عدد مجذور اصم
باشند مسطح هر دو باهم گاهی منطق باشد چنانچه
در مثال مصنف ست درینصورت جذر مسطح
عددین خود تحقیقی باشد اما مساوات او با مسطح
جذرین عددین که جداگانه گرفته باهم ضرب یافته باشند
البته تحقیقی نباشد و گاهی مسطح هر دو باهم منطق
نبود بلکه اصم چنانچه مسطح جذرین پنج و هفت
خواهیم مسطح پنج و هفت سی و پنج است و جذر وی
تقریبا پنج صحیح و ده جزء از یازده است درینصورت

هم جذر مسطح عددین تقریبی بود نه تحقیقی و هم
مساوات جذر تقریبی مسطح عددین با مسطح
جذرین تقریبی عددین که جداگانه گرفته با هم ضرب
یابند تقریبی بود نه تحقیقی و اگر هر دو عدد مختلف
باشند یعنی یک منطق بود و دیگر اصم پس مسطح
عددین هرگز منطق نبود و درینصورت هم جذر مسطح
عددین تقریبی بود دائما و هم مساوات جذر تقریبی
مسطح عددین با مسطح جذرین عددین که یکی جذر
تقریبی بود و دیگر تحقیقی دائما تقریبی بود نه تحقیقی
و ازینجا لازم آمد کلیهٔ دیگر و آن اینست که مسطح
منطق در اصم همیشه اصم بود فاحفظ و صحت اینچه
از تفصیل احوال هر سه قسم گفته آمد چون جذرین
عددین جداگانه گرفته ضرب نمایند و حاصل ضرب را
با جذر مسطح عددین مساوات دهند دریافت
شود و شکی نماند

* القسمة *

اذا اردت قسمة جذر عدد علی جذر عدد آخر

ما قسم احد العدد بن على الا حرو حذر الخارج

جواب ہفتم از قواعد و از دوگانه این است چون خواهی که قسمت کنی جذر عددی را بر جذر عددی دیگر طریقش آنست که قسمت کنی یکی از دو عدد مجذور را منطق باشند یا اصم یا مختلف و جذر خارج قسمت مذکوره بگیری پس جذر خارج قسمت مذکوره خارج قسمت جذر یکعدد بر جذر عدد دیگر بود

مثالها جذر مائه على جذر خمسه و عشرين و جذر الاربعة جواب مثالش قسمت جذر صد است بر جذر بیست و پنج پس صد را بر بیست و پنج قسمت کردیم چهار بر آمد و جذرش دو باشد و همین مطلوب است چه اگر جذر صد را که ده است بر جذر بیست و پنج که پنج است قسمت کنیم نیز دو می بر آید بدانکه احتمالات قسمت باعتبار منطقیت و اصمیت مقسوم و مقسوم علیه چهار است چه مقسوم و مقسوم علیه چهار گونه بود یا هر دو منطق باشند یا هر دو اصم یا مقسوم منطق و مقسوم علیه اصم یا مقسوم

اصم و مقسوم علیه منطق و مساوات جذر خارج قسمت عددین با خارج قسمت جذر عددی بر جذر عدد دیگر گاهی تحقیقی بود و گاهی تقریبی چنانکه در ضرب گذشت و اعتماد بر فهم متعلمان کامل التخیل نموده بایراد تفصیلاتش نپرداخت

❋ الثامنة ❋

اذا اردت تحصیل عدد تام وهو المساوی اجزاء ای مجموع الاجزاء العادة له فاجمع الاعداد المتوالیة من الواحد علی التضاعف فالمجموع ان کان لا یعده غیر الواحد فاضربه فی آخرها فالحاصل تام هشتم از قواعد دوازده گانه این است چون خواهی که عدد تام حاصل کنی و آن عددی است که مساوی بود اجزاء و کسور خود را یعنی اگر اجزای عاده او را جمع کنی مجموع اجزای عاده مساوی عدد مفروض باشد چنانچه در مقدمهٔ کتاب بتفصیل گذشته است پس طریقش اینست که جمع کن اعداد متوالیه را از واحد تا هر عدد که خواهی بر سبیل تضاعف یعنی

هر عدد ضعف ماتحت خود بود چنانچه یک و دو و چهار
و هشت و علی هذا القیاس پس مجموع اعداد
متضاعفه اگر عددی باشد که فناو نیست نکند او را مگر
یک یعنی هیچ عدد جز واحد او را طرح نتوان کرد و این
عدد را فرد اول گویند پس عدد مذکور را در آخر
منتهی اعداد متضاعفه. مجموعه ضرب کن آنچه حاصل
ضرب باشد عدد تام بود و اگر از جمیع اعداد متضاعفه
فرد اول بهم نرسد عدد تام حاصل نخواهد شد چنانچه
یک و دو و چهار و هشت جمع کردیم پانزده شد پانزده
را واحد هم طرح می کند و سه هم و پنج هم و مصنف خود
این قاعده را نظم کرده است *شعر*

* ز تضعیفات واحد فرد اول گر کنی حاصل *

* تمام از ضرب آن در زوج آخر می شوی واصل *

و برای تحصیل عدد تام طریقی دیگر است و آن این
است که عدد اخیر را از اعداد متضاعفه مضعف کنی و
از ضعف آن یک کم کنی بعد نقصان واحد اگر فرد اول
بهم رسد آن را در عدد اخیر ضرب کن و حاصل ضرب عدد

تام بود و محقق دوانی علیه الرحمه در انموذج خود
این قاعده را نظم نموده ***شعر***

* چو باشد فرد اول ضعف زوج الزوج کم واحد *

* بود مضروب ایشان تام ورنه ناقص وزائد *

مثالها جمعنا الواحد والاثنین والاربعة فضربنا
السبعة فی الاربعة فالثمانیة والعشرون عدد تام
مثالش این است که جمع کرد هریک و دو و چهار را
هفت شد واین فرد اول است که هیچ عدد جز واحد
او را طرح نمیکند پس هفت را در اخر اعداد متضاعفه
که چهار است ضرب کردیم بیست و هشت شد
واین عدد تام است که اجزای عادهٔ آن نصف
است یعنی ۱۴ و ربع است یعنی ۷ و سبع است
یعنی ۴ و نصف سبع یعنی ۲ و ربع سبع است
یعنی ۱ چون این همه را جمع کنی بیست و هشت شود
و دو سبع و سه ربع را جمع نکردیم جهت انکه از
کسور عادّه نیست بدانکه در هر مرتبه از مراتب اعداد
یک عدد تام می شود و بس چنانچه در مرتبه آحاد

ششش است و در مرتبهٔ عشرات بیست و هشت
و در مرتبهٔ میات چهار صد و نود و شش و در مرتبهٔ هزار
هشت هزار و یک صد و بیست و هشت
و علی هذا القیاس و از خواص عدد تام است چون
ضرب کرده شود در هشت و یک بر حاصل ضرب
افزوده آید مجموع عدد مجذور بود چون قسمت کرده
شود جذر مجذور مذکور بر چهار و بر خارج قسمت یک
ربع افزوده شود زوج الزوج ایضا حاصل آید که مجموع
اعداد متصاعفه تا زوج الزوج مذکور در ان ضرب
کرده شده است برای تحصیل عدد تام مفروض چون
در اینجا ذکر زوج الزوج و فرد اول آمد معانی هر دو را
دریافتن ضرور افتاد لهذا گفته می آید بدانکه عدد بر
دو قسم است یکی زوج و آن عددیست که بدو قسم
صحیح انقسام پذیرد و دوم فرد و ان عددیست
که بدو قسم صحیح انقسام نه پذیرد و زوج سه قسم
می باشد یکی زوج الزوج و آن عددیست که تنصیف
بدو نصف صحیح را قبول کند تا واحد یعنی خود و انصاف

همه زوج باشد جز واحد چون هشت که نیمه اش چهار است ونیمهٔ چهار دو ونیمهٔ دو یک است ودوم زوج الزوج و الفرد وان عددیست که خود زوج باشد ونیز بعض انصاف او زوج باشد اما بعض انصاف او فرد بود چون دوازده که نیمهٔ اش یعنی شش زوج است ونیمهٔ شش یعنی سه فرد است وسوم زوج الفرد وآن عددیست که خود زوج بود اما هیچ از انصاف او زوج نبود و مطابق عدد دو قسم است یکی اول وآن عدد یست زوج باشد یا فرد که او را جز واحد طرح نتواند کرد چون دو و سه پس دو زوج اول است و سه فرد اول است ودوم مرکب وآن عدد یست زوج بود یا فرد که او را واحد هم وغیر واحد هم طرح کند چون چهار که او را هم یک وهم دو طرح میکنند وپانزده که او را هم یک وهم سه وهم پنج طرح میکند پس چهار زوج مرکب بود وپانزده فرد مرکب بود ❊

❊ التاسعة ❊

اذا اردت تحصیل مجذور یکون نسبته الی جذره

کنسبة عدد معین الی آخر فاقسم الاول علی
الثانی فمجذور الخارج هو العدد نهم از قواعد
دوازده گانه این است چون خواهی که حاصل کنی
مجذوری را که نسبتش سوی جذرش چون نسبت
عدد معین بود بسوی عددی دیگر معین طریقش اینست
که قسمت کن عدد اول را بر دوم که هر دو را سابق
ذکر کرده است و خارج قسمت را در ذات خودش
ضرب کن انچه حاصل ضرب بود مجذور مطلوب
است مثالها مجذور نسبته الی جذره کنسبة
الاثنی عشر الی الاربعة فالجواب بعد قسمة
الاثنی عشر علی الاربعة تسعة مثالش تحصیل
مجذوریست که نسبتش سوی جذرش چون نسبت
دوازده بود سوی چهار پس دوازده را بر چهار
قسمت کردیم سه بر آمد و سه را در سه ضرب کردیم
نه شد و این مجذور مطلوب است چه نسبت نه
سوی سه چون نسبت دوازده باشد سوی چهار و آن
نسبت سه مثل است ولو قیل کنسبة الاثنی عشر

الی التسعة فالجواب واحد و سبعة اتساع لان

جذره واحد وثلث واگر گفته شود در سوال که کدام

مجذور است که نسبتش سوی جذرش چون نسبت

دوازده بود سوی نه پس دوازده را قسمت کن بر

نه تا یک وثلث بر آید و آنرا در ذاتش ضرب کن

تا واحد و هفت تسع شود و همین مطلوب است

چه نسبت واحد و هفت تسع سوی واحد وثلث چون

نسبت دوازده باشد سوی نه و آن نسبت یک مثل وثلث بود

العاشرة

کل عدد ضرب فی آخر ثم قسم علیه ثم ضرب

الحاصل فی الخارج حصل مساوی مربع ذلک

العدد و هم از قواعد دوازده گانه این است که هر عدد یکه

ضرب کرده شود در عدد دیگر و باز قسمت کرده شود همان

عدد مضروب بر همان عدد دیگر مضروب فیه پس بعد

حاصل ضرب مذکور در خارج قسمت مذکوره ضرب

کرده شود پس این حاصل ضرب مساوی بود مربع

عدد اول را مثالها ضربنا مضروب التسعة فی

الثلثة فی الخارج من قسمتها علیها حصل احد

وثمانون مثالش نه و سه باشد پس اول نه را

در سه ضرب کردیم بیست و هفت شد باز نه را بر سه

قسمت کردیم سه بر آمد پس بعد بیست و هفت را که

حاصل ضرب است در سه که خارج قسمت

است ضرب کردیم هشتاد و یک شد و چون نه را

مربع کنی نیز هشتاد و یک شود *

* الحادیة عشرة *

التفاضل بین کل مربعین یساوی مضروب

جذریهما فی تفاضل الجذرین یازدهم از قواعد

دوازده گانه این است که تفاضل میان هردو

مربع که فرض کنی یعنی مقدار زیادتی یکی بر دیگر برابر

بود حاصل ضرب مجموع جذرین هردو را در تفاضل

جذرین مثالها التفاضل بین ستة عشر و ستة و

ثلثین عشرون وجذراهما عشرة وتفاضلهما اثنان

مثالش تفاضل میان شانزده و میان سی و شش

باشد که هردو مجذوراند و تفاضل میان هردو مجذور

بیست است و چون مجموع جذرین یعنی چهار و شش را که ده است در تفاضل میان جذرین که دو ست ضرب کنیم نیز بیست شود *

* الثانیة عشرة *

کل عددین قسم کل منهما علی الاخر وضرب احد الخارجین فی الاخر فالحاصل واحد ابدا دوازدهم از قواعد دوازده گانه این است که هر دو عدد هرچه باشد چون یکی را از ان بر دیگر و باز دیگر را بر اول قسمت کنی و هر دو خارج قسمت را باهم ضرب کنی حاصل ضرب خارجین واحد بود والیه مثالها الخارج من قسمة الاثنی عشر علی الثمانیة واحد ونصف وبالعکس ثلثان ومسطحهما واحد مثالش دوازده و هشت است چون دوازده را بر هشت قسمت کنی یک ونیم شود و چون هشت را بر دوازده قسمت کنی دو ثلث شود و هرگاه دو ثلث را در یک ونیم ضرب کنی یک شود چنانچه از قاعده ضرب کسور واضح می شود وهو الموفق

لله الاتمام و خدا توفیق دهنده است برای اتمام کتاب *

* الباب العاشر *

فی مسائل متفرقة بطرق مختلفة تشحذ ذهن الطالب وتمرنه فی استخراج المطالب باب دهم در بیان حل سوالهای چند است که باهم مناسبتی نمیدارند بقواعد جداگانه از اربعهٔ متناسبه و خطائین وعمل بالعکس وغیره که تیز میکند حل سوالهای مذکوره ذهن طالب علم حساب راو آزمایش و رام میکند طالب را در بر اوردن مطالب حسابیه وجمله سوالهای مذکوره درین نه است *

* مسئلة *

عدد ضوعف وزید علیه واحد وضرب الحاصل فی ثلثة وزید علیه اثنان وضرب المبلغ فی اربعة وزید علیه ثلثة بلغ خمسة وتسعین سوال اول از سوالهای نهگانه کدام عدد است چون دو چند کرده شود و زیاده نموده آید بر حاصل تضعیف یک عدد و ضرب کرده شود مجموع مذکور در سه و زیاده نموده شود

بر حاصل ضرب دو عدد و باز ضرب کرده آید. مجموع
حاصل ضرب دو در چهار و زیاده کرده شود بسین
حاصل ضرب سه عدد پس. مجموع مذکور تا نود و پنج
رسد یعنی نود و پنج شود فبالجبر عملنا ما یجب فانتهی
الی اربعة و عشرین شیا و ثلثة و عشرین عددا
یعدل خمسة و تسعین و بعد اسقاط المشترک
ثا لاشیاء تعدل اثنین و سبعین و هی الاولی
من المفردات و خارج القسمة ثلثة و هو المطلوب
پس حل سوال مذکور بدستور علم جبر و مقابله
چنین است که عمل کردیم انچه می بایست یعنی
مجهول را شی فرض کردیم و تضعیفش کردیم دو شی
شد و یک بران افزودیم دو شی و یک شد و مجموع
را در سه ضرب کردیم شش شی و سه عدد شد
باز بران دو عدد و یکبار افزودیم و مجموع شش شی
و پنج عدد را در چهار ضرب کردیم بیست و چهار
شی و بیست عدد بدست آمد و چون سه دبار
بر حاصل ضرب مذکور افزودیم پس حاصل بدینجا

رسید که بیست و چهار شی و بیست و سته عدد معادل یکدیگر بوند و
پنج عدد را که سائل گفته بود و بعد مقابله یعنی اسقاط مشترک
میان طرفین متعادلین که بیست و سته عدد است از طرفین
بیست و چهار شی معادل نه عدد و دو عدد باشند و این مسئله
اولی است از مفردات مسائل جبریه ششگانه پس چون بقاعده
مسئله اولی مذکوره عدد را که نه عدد و دو است بر عدد الشیا
که بیست و چهار است قسمت کردیم سته بر آمد و خارج قسمت
یعنی سه عدد مطلوب بود و چون بحسب گفته سائل در ان
تصرف کنی تا نود و پنج رسد و بالخطایین فرضنا اثنین
فاخطانا باربعة و عشرین ناقصة ثم خمسة فخطانا بثمانية
واربعین زائدة فالمحفوظ الاول ستة و تسعون والثانی
مائة و عشرون قسمناهما علی مجموع الخطایین خرج ثلثة
و حل سوال مذکور به عمل خطایین بدینوجه است که مجهول را
دو فرض کردیم و چون تصرف کردیم در ان بحسب گفته سائل

به [illegible] خطا کردیم به بیست و چهار ناقص

بود و نقصان [illegible] ۲ پنج فرض

کردیم و چون در ان تصرف کردیم بحسب گفته سائل بصد و

چهل و سه رسید پس خطا کردیم بچهل و هشت زاید از

نود و پنج که سائل گفته بود پس دو را که مفروض اول است

در خطای دوم که چهل و هشت است ضرب کردیم نود و شش

حاصل شد و این محفوظ اول است و باز پنج را که مفروض

دوم است در بیست و چهار که خطای اول است ضرب

کردیم یک صد و بیست حاصل شد و این محفوظ دوم است

و چون خطایین مختلف بودند مجموع محفوظین را که دو

صد و شانزده است قسمت کردیم بر مجموع خطایین که هفتاد

و دو است سه برآمد چنانچه بعمل جبر و مقابله برآمده بود و این

عدد مطلوب است و بالتحلیل نقصان الخمسة و الستین

ثلثه و سبقنا العمل الذی ان قسمنا احدا و عشرین علی ثلثه

و نقصان میمالیست و احد او نصف الباقی حل سوال
مذکور بعمل تحلیل و این آسان ترین طرق استخراج
است در مانحن فیه این سوال چنین بود که از آخر سوال که نود و
پنج است سه نقصان کردیم که سایل سه زیاده کرده بود
و بیست باقی ماند پس از نقصان ستّه که نود و دو
مانده بود بر چهار قسمت کردیم بیست و سه بر آمد چرا که سایل
در چهار ضرب کرده بود و بعد از ان از بیست و سه دو نقصان
کردیم که سایل ده زیاده کرده بود باز باقی را بعد از نقصان دو
که بیست و یک مانده بود بر سه قسمت کردیم که سایل ضرب کرده
بود هفت خارج قسمت بر آمد باز واحد از هفت نقصان کردیم
که سایل واحد زیاده کرده بود و باز باقی را بعد از نقصان یک که شش
مانده بود تنصیف کردیم که سایل تضعیف کرده بود پس نصف مذکور
یعنی سه عدد مطلوب است چنانکه دانستی مسئله

ان قيل اقسم العشرة بقسمين يكون الفضل بينهما

جمعند مسوال دوم از سوال های سه گانه این است که اگر
گفته شود قسمت کن ده را بدو قسمت که تفاضل
بین آنها را چون یک قسم از ده بر قسم دیگر بخش کنی پنج بود
افرض الاقل شیا فالاکثر عشرة الا شیئ و خمسة اعشار الاشياء
وخمسة تعدل عشرة الا شیئ بعد المقابلة اثنان ونصف
و چون بعد از مذکور عمل جبر و مقابلة معلوم شد که
قسم خورد را شی فرض کن پس قسم کلان ده الا شی و پنج بود البته
چرا که هر عدد را بدو قسم مختلف قسمت کنی بوجهیکه فضل
میان قسمين بنصف عدد مفروض بود پس قسم کلان البته
مجموع نصف عدد مفروض و عدد اقل باشد و هرگاه یک قسم
شی شد و قسم دیگر ده الا شی پس مجموع قسمین که دو شی و پنج
است معادل ده بود چون مقابله کنی یعنی پنج را که مشترک
است میان طرفین ساقط کنی از طرفین بعد از آن دو شی معادل
پنج عدد شود و این مسئله اول است از حل معلوم است

مجربهٔ سه‌گانه پس بدستور مسئلهٔ اول مذکور
پنج را بر عدد شتی که دو راست قسمت کنی تا دو و
نصف برآید و این شی مجهول است پس قسم
خرد دو و نصف است و قسم کلان هفت و نصف
و مقدار فصل میان آنها پنج است وبالخطأين فرضنا
الاول ثلثة فالخطا الاول واحد ناقص ثم اربعة فالخطاء
الثاني ثلثة ناقصة والفضل بين المحفوظين
خمسة وبين الخطاين اثنان وحل سوال مذکور
بقاعدهٔ خطاين بدين وجه است که فرض کردیم قسم
خرد را سه پس قسم دیگر هفت خواهد بود و فصل میان
شان چهار است و سائل گفته بود پنج پس خطأ
اول واحد ناقص باشد باز قسم خرد را چهار فرض کردیم
و قسم دیگر شش باشد و فصل میان شان دو
است و سائل پنج گفته بود پس خطأ دوم سه
ناقص باشد پس بعد مفروض اول را که سه است
در خطأ دوم که نیز سه است ضرب کردیم نه شد
و این محفوظ اول است و مفروض دوم را که چهار

است در خطأ اول که یک است ضرب کردیم
چهار شد و این محفوظ دوم است چون خطأین
از یک جنس بودند فضل محفوظین را باهم که پنج
است بر فضل میان خطأین که دو است قسمت
کردیم دو و نیم بر آمد و این قسم خرد است پس قسم
دوم هفت و نیم باشد چنانکه دانستی وبالتحلیل
لما کان الفضل بین قسمی کل عدد ضعف
الفضل بین نصفه وبین کل منهما فاذا زدت
نصف هذا الفضل علی النصف بلغ سبعة ونصفا
او نقصته منه یبقی اثنان ونصف وحل سوال مذکور
به عمل تحلیل موقوف است بر قاعدهٔ کلیه و آن این
است هر عدد را که دو نیم کنی وباز آنرا بدو قسم
مختلف قسمت کنی پس فضل قسم کلان بر قسم خرد
ضعف فضلی بود که میان نصف عدد ومفروض و میان
قسمی از قسمین مختلفین است چون این کلیه دریافتی
پس هرگاه زیادت کنی نصف این فضل را یعنی
پنج را که سائل گفته است و آن دو و نیم است

بر نصف عدد مفروض که نیز پنج است بفس
بهفت ونیم رسد وهرگاه کم کنی نصف فضل
مذکور راا از نصف عدد مفروض یعنی پنج پس او دو
ونیم باقی ماند وهمین دو قسم مطلوب است از دو
بدانکه چون این طریق مناسب عمل تحلیل بود
درآغاز عمل ازآخر مصنف رح این راتحلیل گفت مجازا

مسئله

مال زدنا علیه خمسة وخمسة دراهم ونقصنا
من المبلغ ثلثه وخمسة دراهم لم یبق شی
سوال سوم از سوالهای نهگانه این است که ام
عدد است که اگر زیادت کنیم بران عدد خمس
آنرا وپنج درهم دیگر وباز نقصان کنیم از مجموع
ثلث مجموع راو پنج درهم نیز پس هیچ باقی نماند
فبالجبرا فرض المال شیئا وانقص من شی
وخمسة وخمسة دراهم ثلثها یبقی اربعة اخماس
شی وثلثة دراهم وثلثه واذا نقص منه خمسة
لم یبق شی فهو معادل لخمسة وحل سوال مذکور

بطریق جبر و مقابله بدینوجه باشد که فرض کنی مال
یعنی عدد مجهول را شی و زیاده کن بران خمس
شی و پنج درهم و نقصان کن از مجموع شی و خمس
شی و پنج درهم ثلث مجموع را که دو خمس شی و
یکدرهم و دو ثلث درهم باشد تا چهار خمس شی
و سه درهم و یک ثلث درهم باقی ماند و هرگاه
از باقی مذکور که چهار خمس شی و سه درهم و ثلث
درهم است پنج نقصان کنی هیچ نماند پس معلوم
شد که باقی مذکور معادل پنج است وبعد اسقاط
المشترک اربعة اخماس شی تعدل درهما و
ثلثین فاقسم واحدا وثلثین علی اربعة اخماس
یخرج اثنان ونصف سدس وهو المطلوب و بعمل
مقابله یعنی اسقاط مشترک از طرفین و آن سه و
ثلث است چهار خمس شی معادل واحد و دو ثلث
باشد و این مسئله اول از مسائل سه گانه مفردات
جبریه است پس بدستور مسئله مذکور قسمت کن
عدد را که واحد و دو ثلث است بر عدد اشیا که چهار

خمس است تا دو و نصف سدس بر آید بدینوجه که مقسوم و مقسوم
علیه را در مخرج مشترک میان ثلث و میان خمس که پانزده
است ضرب کنی حاصل ضرب مقسوم بیست و پنج شود و حاصل
ضرب مقسوم علیه دوازده چون بیست و پنج را بر دوازده قسمت
کنی دو صحیح و نصف سدس بر آید و این جواب صحیح است
چون لجب گفته سائل در آن تصرف کرده شود راست و درست
نماید چه اگر بر دو و نصف سدس که مخرجش بیست و پنج نصف
سدس است بیفزائی و مربع آن دو نیم صحیح است باضافه
پنج در نیم دیگر نصف و نیم شد که چون ثلث دو نیم است از آن
کم کنی پنج ماند و چون پنج نقصان کنی هیچ نماند

و بالخطائین ان فرضنا خمسة فالخطاء الاول اثنان
و ثلث زائدا و اثنین فالخطا الثانی ثلث خمس ناقص
فالمحفوظ الاول ثلث والثانی ثلث خمس نلفض اربعة
و ثلثان والخارج من قسمة مجموعهما علی المجموع الخطائین

اعنی اثنین و ثلثان و ثلث خمس ای اثنان و خمس

اثنان و نصف خمس و حل و مثل این گوید بعمل خطایین

چنین است که اگر فرض کنیم عدد مجهول را پنج و خمس وی را بروی

افزائیم شش شود و باضعاف پنج درهم یازده شود که چون ثلث

آنرا که ٣ و ثلثان است از ان نقصان کنیم هفت و یک

ثلث شود چون پنج دیگر از ان کم کنیم دو و یک ثلث باند

و سائل گفته بود که هیچ نماند پس خطای اول دو و یک ثلث

زائد است و اگر فرض کنیم عدد مجهول را ده و پس خمسش

که دو خمس است مع پنج درهم دیگر بران افزائیم هفت و دو

خمس شود و چون ثلث ان از وی کم کنیم چهار و چهار خمس و دو

ثلث خمس ماند و این از پنج کم است بیک ثلث خمس پس

خطاء دوم ثلث خمس ناقص باشد از گفته سائل پس عدد مفروض

اول را که پنج است در خطای ثانی که ثلث خمس است ضرب کردیم بدستور قاعده

ضرب یک ثلث حاصل شد و این محفوظ اول است و مفروض ثانی

زاکه دو سبت در خطای اول که هو ثلث است ضرب کردیم چهار
و دو ثلث حاصل شد واین محفوظ دوم است و چون خطاین
باهم مختلف بودند پس مجموع محفوظین را که پنج است بر مجموع
خطاین که دو ثلث و ثلث خمس است و بعد جمع کسرین دو
و دو خمس می شود قسمت کردیم بدینجه که مقسوم را در مخرج
خمس ضرب کردیم بیست و پنج شد و مقسوم علیه را نیز در مخرج
خمس ضرب کردیم دو و نصف سدس بر آمد و این مطلوب
است چنانکه دانستی و بالتحلیل خذ الخمسة التی لا
یبقی بعد القائها شیء و زد علیها نصفها لانه الثلث المنقوص
ثم انقص من المجتمع الخمسة و من الباقی سدسه
اذ هو خمس مزید و حل سوال مذکور بطریق تحلیل بدینوجه
باشد که بگیر پنج را که پس از نقصان آن هیچ نمی ماند و
زیادت کن بران نصف آنرا که دو و نیم است
چرا که سائل ثلث کم کرده بود و ثلث منقوص

مساوی نصف باقی است چنانکه بادنی تعمل دریافته آید

پس هشت و نیم شد مس ~~سبعه~~ کس ~~ربعه~~ نیم پنج

را که سائل بر زیادت کرد ~~مساوی~~ دو و نیم ماند و از دو و نیم باقی

سدس است از آنکه کس که سائل خمس آن زیادت کرده بعد

و خمس مزیدی را بر ثلث مجموع مزید و مزید علیه است سو بدین

وجه که دو و نیم را در پنج نصف سدس که دوازده است ضرب

کنی تا سی شود و سدسش که پنج است از سی کم کنی بیست

و پنج نصف سدس ماند و چون از آن مرفوع کنی دو

و نصف سدس حاصل شود و این عدد مطلوب بود چنانکه

حکم دریافتی * مسئله *

حوض در سال فیه اربع انابیب یملاه احدها فی یوم والبواقی

بزیادت یوم فنی کم یمتلی سوال چهارم از سوال های نه گانه

این است که حوضیست کذا نشسته دران حوض چهار راه

در امداد آب بدین صفت که پری کند یکی حوض مذکور را در یک روز

اگر فقط از ان انبوبه آب آید در حوض و دیگران بند باشند دوم تنها در دو روز پر می کند حوض مذکور را وسوم در سه روز وچهارم در چهار روز پس اگر هر چهار انبوبه دفعة ومعاً آب ریزند در حوض مذکور در چند ساعت حوض مذکور پر شود بدانکه انبوبه اینجه از نیزهٔ یا نس وغیره میان دو کره بود که در عرفت نل گویند فبالاربعة المتناسبة لاریب ان الاربع تملا فی یوم مثلی الحوض ونصف سدسه پس حل سوال مذکور بضابطهٔ اربعهٔ متناسبه بدینوجه باشد شک نیست که هر چهار انبوبه چون یکبارگی آب بریزند در یک روز دو مثل حوض ونصف سدس حوض پر خواهند کرد چه یک انبوبه در یک روز یک حوض پر کرد دوم در یک روز نصف حوض پر کرد وسوم در یک روز ثلث حوض وچهارم در یکروز ربع حوض پر کرد چون همه را جمع کنی دو حوض ونصف سدس حوض شود چنانچه بضابطهٔ جمع کسور واضح شود فالنسبة بینهما کنسبة الزمان

المطلوب الی الحوض پس اینجا چهار چیز متناسبه باشد اول یک روز و دوم دو حوض و نصف سدس و سوم زمان مجهول مطلوب و چهارم حوض مفروض و نسبت یک روز بسوی دو حوض و نصف سدس چون نسبت زمان مجهول است بسوی حوض مفروض

فالمجهول احد الوسطین فانسب واحد الی

اثنین ونصف سدس بخمسین وخمسی خمس

اذ المنسوب الیه خمسة وعشرون نصف سدس

والمنسوب اثنا عشر نصف سدس پس در اربعه متناسبه مذکوره یکی از دو وسط مجهول است و آن سوم اربعه متناسبه است پس سطح طرفین یعنی یکروز یک حوض که یک باشد بر وسط معلوم که دو حوض و نصف سدس است قسمت کن لیکن چون مقسوم کم است از مقسوم علیه طریق قسمت این است که مقسوم را که یک است نسبت کن سوی مقسوم علیه که دو و نصف سدس است و آن نسبت میان مقسوم و مقسوم علیه نسبت دو خمس

و دو خمس خمس بود چه مضروب یک در دوازده که مخرج نصف سدس است دوازده بود و آن منسوب است مضروب دو و نصف سدس در مخرج مذکور بیست و پنج است و آن منسوب الیه است و نسبت دوازده سوی بیست و پنج نسبت دو خمس و دو خمس خمس است پس دریافت شد که حوض در دو خمس روز و دو خمس خمس روز پر خواهد شد چون از هر چهار انبوبه یکبارگی آب آید پدانکه اگر ساعتهای روز را موافق اهل هند ستی دَنَدَ اعتبار کنی پس دو خمس روز دوازده دندَ شد و خمس ستی شش است و دو خمس شش دو دندَ و پاست و چهار پل باشد که یک دَنَدَ را شصت پل اعتبار کنند پس تمام حوض چون آب از هر چهار انبوبه آید دفعهٔ در چهارده دَنَدَ و بیست و چهار پل از روز که جمله ستی دَنَدَ هست پر خواهد شد اگر ستی و شش پل دیگر می شد در نیم روز پر می شد و بوجه آخر الاربع تملا فی یوم حوضا هو خمسة وعشرون جزءا منه بها الاول

اثنا عشر وا متلاً كل جزء في جزء من اليوم

فيمتلى الاول في اثني عشر جزءا من خمسة و

عشرين جزءا من يوم وبوجه ديگر در تقرير اربعه

متناسبه چنين گوئي كه هر چهار انبوبه چون دفعه آب

ريزند پر ميكنند حوض را كه بيست وپنج جزء است از

اجزائيكه حوض اول يعني مقدار حوض دوازده جزء باشد

بدان اجزا يعني چون حوض اول را دوازده جزء كنند

حوض دوم را بيست وپنج جزء شد پس مقدار يك

جزء از اول برابر مقدار يك جزء از دوم باشد وچون

حوض دوم بيست وپنج جزء شد البته هر جزوي از ان در

جزوي از روز پر خواهد شد پس تمام روز هم بيست

وپنج جزء شد وهرگاه يك جزء از حوض اول برابر

يك جزء از حوض دوم است پس حوض اول كه

دوازده جزء است در دوازده جزء از روز كه مجموع آن

بيست وپنج جزء است پر خواهد شد فان قيل وايضا

اطلق في اسفله بالوعة تفرغه في ثمانية ايام فلا

ريب ان الرا بعة تملاء حينئذ في يوم تمن حوض

بالاربع عشلاء منه بمثل ذالک الحوض وثلثه و عشرین جزءً

من اربعة و عشرین جزءً منه پس اگر در سوال مذکور این

قدر زیادت کنند که چنانچه در حوض مذکور چهار راه در آمد

آب است بصفت مذکوره هم چنان یک بالوعه یعنی چهار راه

برامد آب ساسق زیران حوض بدین صفت که چون حوض

پر باشد و از ان بالوعه آب حوض بر آید در شش روز تمام

حوض خالی شود پس درین صورت که از چهار انبوبه آب در حوض

می آید و از بالوعه می رود در چند ساعت حوض مذکور پر خواهد

شد و حل سوال مذکور درین صورت برین وجه است که

شش یک انبوبه چهارم چون ربع حوض در یک روز پر می کرد اکنون

ثمن حوض پر خواهد کرد چرا که ثمن حوض را بالوعه خالی کرد پس

او یک ربع و دو ثمن می شود پس یک ثمن باقی ماند که انبوبه چهارم

پر کرد و سه دیگر بدستور پر کردند پس هر چهار انبوبه درین صورت یک

حوض و نصف و ثلث و ثمن را پر کردند و مجموع بجمله بعد

کرعش کو ر ثلثه مخرج مشترک که بیست و چهار الت یک
حوض و بیست و سه جزء از حوض که بیست و چهار جزء باشند
چه نصف دوازده و ثلث هشت و ثمن سه بود و مجموع
بیست و سه باشند فنسبة یوم واحد الی ذلک کنسبة
الزمان المطلوب الی الحوض پس درین صورت اربعه
اثنا عشر جیبین باشد که بیست و چهار جزء یکی حوض
و بیست و سه جزء از بیست و چهار جزء از حوض چون نسبت
زمان مطلوب الست سوی حوض معروض فالنسبة مسطح
الطرفین الی الوسط باربعة و عشرین جزء امن سبعة
و اربعین جزء امن یوم چه بیک احد الوسطین یعنی زمان
مطلوب مجهول الست مسطح طرفین را که یک الست بضرب یک
روز دیگر حوض بر وسط معلوم که واحد و بیست و سه جزء الست از
بیست و چهار جزء قسمت کنیم بدینوجه که مقسوم را که یک الست در مخرج
یعنی بیست و چهار ضرب کنیم بیست و چهار شود و نیز مقسوم علیه را که واحد

و بیست و سه جزء است از بیست و چهار جزء در مجمع یعنی بیست
و چهار ضرب کنیم چهل و نه شود پس بیست و چهار را سوی
چهل و نه نسبت کنیم پس درین صورت حوض مذکور
در بیست و چهار جزء از روز که چهل و نه جزء است بر خواهد
شد و علی الوجه الاخر الاربع تملاء فی یوم
حوضا هو سبعة واربعون جزءا ثمانیة الاول اربعة و
عشرون والباقی ظاهر و بوجه دیگر چون در سوال مذکور
بالوعه اضافه شد چنین گوئی که هر چهار انبوبه درین صورت
پر خواهند کرد در یک روز حوضی را که چهل و نه جزء است
از اجزائیکه حوض اول بیست و چهار جزء است از آن اجزا یعنی
چون اول را بیست و چهار جزء فرض کنند و حوض دوم را چهل
نه جزء پس مقدار یک جزء از حوض اول مساوی مقدار یک
جزء از حوض دوم باشد و باقی ظاهر است یعنی حوض دوم
که چهل و نه جزء است هر جزوی از آن در جزوی از روز پر

خواهند شد پس روز هم چهل و هفت جز شد پس حوض اول
که بیست و چهار جز است در بیست و چهار جز از روز که تمام
چهل و هفت جز است پر خواهد شد پس از نیم روز بعدد اقل
یعنی جزوی از نود و چهار زیاده شد

مسئله

سمکة ثلثاها فی الطین و ربعها فی الماء و الخارج منها
ثلثة اشبار فکم اشبارها سوال پنج از سوالهای
نه گانه این است ماهی است که سوم حصه ان در گل است
و چهارم حصه از ان در آب و بیرون از آب سه بدست
است پس تمام بدست آن چند باشد فبالاربعة المتناسبة
المسقط الکسرین من مخرجها یعنی خمسة فنسبة الاثنی
عشر الیها کنسبة المجهول الی الثلثة والخارج من قسمة مسطح الطرفین
علی الوسط سبعة و خمس و هو المطلوب پس حل سوال مذکور بضابطه اربعه
متناسبه بدینوجه باشد که مخرج مشترک هر دو کسر ثلث و ربع

بگیر و آن دوازده است و هردو کسر را ازان
باسقاط کن تا باقی ماند پنج پس نسبت دوازده سوی
پنج چون نسبت مجهول است سوی سه و مجهول
احد الوسطین است پس سطح طرفین یعنی دوازده
و سه را که سی و شش است بر وسط معلوم
که پنج است قسمت کردیم هفت و خمس برآمد و
همین مطلوب است یعنی تمام ماهی هفت و خمس
بدست بوده است چون این را مجنس کنی سی و
شش خمس شود پس دوازده خمس از ان
در گل بود و نه خمس ازان در آب باقی ماند پانزده خمس
و مربع آن سه است پس سه بدست بابر دن
از آب است چنانچه سائل گفته بود و بالجبر ظاهر
لانک تعادل شیا الفی ثلثه و ربعه اعنی ربع
شی و سدسه بثلثه ثم تقسمها علی الکسر بخرج
ما مر و حل سوال مذکور بقاعده علم جبر و مقابله
ظاهر است برای آنکه مجهول را شی فرض کنی
و ثلث و ربع شی دور کنی بحسب گفته سائل تا

باقی ماند ربع و ثمن شی پس آنرا معادل لہ کن بـ که سائل گفته واین مسئله اول است از مفردات جبریه سته گانه که عدد معادل اشیا شد پس سه را بر کسر مذکور قسمت کن بدینوجه که اول مقسوم یعنی سه را در مخرج مشترک که دوازده است ضرب کن تا سی و شش شود باز ربع و ثمن را در دوازده ضرب کن تا پنج شود و سی و شش را بر پنج قسمت کن تا هفت و خمس بر آید و همین مطلوب است چنانچه گذشت و بالخطأین

اظهر لانک تفرضها اثنی عشر ثم اربعة وعشرین فیکون الفضل بین المحفوظین ستة وثلثین وبین الخطأین خمسة وحل سوال مذکور بطریق خطأین ظاهرتر است چرا که فرض کنی مجهول را اول دوازده چون ثلث و ربع از ان بیفکنی پنج ماند و سائل گفته بود سه پس خطا بدو زائد شد باز مجهول را بیست و چهار فرض کنی و چون ثلث و ربع از ان بیفکنی ده ماند و سائل گفته بود سه پس خطا بهفت زائد شد و مفروض

اول یعنی دوازده را در خطای دوم یعنی هفت ضرب
کن تا هشتاد و چهار شود و این محفوظ اول است
باز مفروض دوم را که بیست و چهار است در خطای
اول یعنی دو ضرب کن تا چهل و هشت شود و این
محفوظ دوم است چون هر دو خطا از یک جنس اند
یعنی زائد پس فصل میان محفوظین را که سی و شش
است بر فصل میان خطائین که پنج ست قسمت کن
تا هفت و خمس بر آید و همین مطلوب است چنانکه
مکرر دانستی و بالتحلیل تزید علی الثلثة مثلها
وخمسیها لان الثلث والربع من کل عدد یساوی
ما بقی وخمسیه وحل سوال مذکور بضابطهٔ عمل
تحلیل چنین است که بر آخر سوال یعنی بر سه مثل
سه را و دو خمس سه را زیادت کن تا هفت و خمس
شود چرا که سائل از هفت وخمس ثلث و ربع کم
کرده بود تا سه باقی مانده بود و فائده کلیه است که مجموع
ثلث و ربع هر عدد که فرض کنی یک مثل باقی و دو خمس
باقی باشد چنانچه در دوازده ثلث و ربع آن که

هفت است یک مثال و دو خمس باقی است که
پنج باشد و هم چنین در بیست و چهار ثلث و ربع
او که چهارده است برابر باقی و دو خمس آنست که
ده باشد وقس علي ذلك امثاله بان تنظر النسبة
بين الكسور الملقاة و بين ما يبقى من المخرج
المشترك وتزيد على العدد الذي اعطاه السائل
بمقتضى تلك النسبة و قياس کن بدین حال سوال
مذکور بطریق تحلیل حال امثال آنرا که سائل در ان
نقصان کسور ذکر ده باشد بدینوجه که مخرج مشترک
کسور فرض کنی و آنچه از کسور افگنده باشی
از مخرج مذکور جدا بگیری و باقی را از مخرج جدا
بگیری و میان کسور افگنده شده و میان باقی نسبت
ملاحظه کنی پس عدد یکه سائل گفته باشد در آخر
سوال بران عدد موافق نسبت ملحوظ زیاده کنی تا مقصود
حاصل شود مثلا اگر کسی گوید کدام عدد است که
چون نصف و خمس از ان افگنده شود چهار ماند پس
مخرج مشترک نصف و خمس گرفتیم ده بدست

آمد واز وہ نصف و خمس افکندیم پس کسور مذکورہ
ہفت امد ت باقی سہ است و ہفت دو مثل ویک
ثلث سہ باشد پس بر چہار کہ سائل گفتہ است
دو مثل و یک ثلث چہار افزودیم یعنی ہشت و
چہار ثلث کہ مرفوع آن نہ ویک ثلث است بر
چہار افزودیم سیزدہ ویک ثلث شد و این عدد
مطلوب است چون مخمس کنی چہل ثلث شود
و نصفش بیست ثلث و خمسش ہشت ثلث است
چون مجموع را از چہل کم کنی دوازدہ ثلث ماند
و مرفوع آن چہار است وهذا العمل الاخیر
من خواص هذه الرسالة واین عمل اخیر یعنی
تحلیل بوجہیکہ مذکور شد من جملۂ خواص این رسالہ
است و مصنف در حاشیۂ منہیۂ خود آنرا بالعکس
بہائی مسمی کردانیدہ والحق این ضابطۂ کلیہ از
مصنف مستحسن افتادہ اگرچہ مستنبط آن کلام
قوم است

* مسالة *

رجلان حضرا بیع دابة فقال احدهما للآخران

اعطيتني ثلث ما معك على ما معي تم لي ثمنها

وقال الاخر ان اعطيتني ربع ما معك على ما معي

تم لي ثمنها فكم مع كل منهما وكم الثمن سوال

ششم از سوالهای نهگانه این است که دو مرد حاضر شدند

ببيع دابه را یعنی دو کس خریدار آمدند مر دابه را که

فروخته می شد پس گفت یکی از انها مر دیگر را که اگر

ثلث درا هم که با تست مرا بدهی باضافهٔ ثلث مال

تو بر مال من قیمت دابه کامل می شود و پیش من و مردم

دیگر گفت بااول که اگر ربع دراهم که با تست مرا

بدهی باضافهٔ ربع مال تو بر مال من قیمت دابه پیش

من کامل می شود پس چند چند درهم با هر یک از

خریداران بود و چند قیمت دابه بود نبا لجبر تفرض

ما مع الاول شیأ وما مع الثانی ثلثة لاجل

الثلث فان اخذ الاول منها درهما کان معه شی

ودرهم وهو الثمن وان اخذ الثانی ما قاله کان

معه ثلثة دراهم وربع شی یعدل شیأ ودرهما

پس حل سوال مذکور بطریق جبر ومقابله چنین است

که فرض کنی مال خریدار اول را شی و مال خریدار
دوم را سه از جهت انکه با او کسر ثلث است پس
اگر بگیرد خریدار اول ثلث را از سه که مال خریدار
دوم است وآن یک درهم بود پس نزد یک خریدار
اول شی و واحد جمع شود وان قیمت دابه بود بحسب
گفتهٔ سائل و اگر خریدار دوم ربع شی بگیرد از
خریدار اول پیش او سه درهم و ربع شی جمع شود
واین قیمت دابه بود بحسب گفتهٔ سائل پس یک شی
و یک درهم معادل سه درهم و ربع شی باشد وبعد
المقابلة درهمان یعدل ثلثة ارباع شی فالشی
درهمان و ثلثان وما مع الثانی الثلثة المذکورة فالثمن
وثلثة دراهم و ثلثا درهم و بعد مقابله یعنی اسقاط
مشترک از طرفین وآن ربع شی و یک درهم است
باقی ماند در یکطرف دو درهم و در طرف دوم
سه ربع شی پس دو درهم معادل سه ربع شی باشد
و این مسئلهٔ اول است از مفردات مسائل جبریهٔ
سه گانه پس بدستور ضابطه مسئله اول مذکوره

عدد را که دو درهم است بر سه ربع شی قسمت کردیم بضابطهٔ قسمت صحیح بر کسور دو صحیح و دو ثلث خارج قسمت شد پس مال خریدار اول که آنرا شی فرض کرده بودیم دو درهم و دو ثلث است و مال خریدار دوم خود همان سه مفروض است پس قیمت دابه سه درهم و دو ثلث باشد که چون ثلث مال خریدار دوم که یک است بر مال خریدار اول افزائی نیز سه درهم و دو ثلث میشود وچون ربع مال خریدار اول که دو ثلث است بر مال خریدار دوم افزائی نیز سه درهم و دو ثلث میشود وهمین مطلوب است فاذا صححت الکسور کان

مع الاول ثمانیة ومع الثانی تسعة والثمن احد عشر پس هرگاه کسور را صحیح اعتبار کنی بدینوجه که انچه باخریدار اول است یعنی دو درهم و دو ثلث آنرا مجنس کنی هشت ثلث شود وانچه باخریدار دوم است یعنی سه درهم آنرا مجنس کنی نه ثلث شود وقیمت دابه را که سه درهم و دو ثلث است نیز

مخنس کنی یازده ثالث شو دو ہر سه اعداد را تصحیح
اعتبار کنی پس باخریدار اول ہشت درہم باشد
و باخریدار دوم نه درہم و قیمت دابه یازده درہم
وهذه المسئلة سیالة و این مسئله سیال در دان
است جوابش بعدد معین نتوان گفت بلکه بحسب
فرض مال خریدار دوم جوابش باید گفت چنانکه در
حال مذکور مال خریدار دوم سه فرض کردی پس
جواب آنست که مذکور شد و اگر مال آنرا شش
فرض کنی پس جواب بعد تصحیح کسور آن باشد
که باخریدار اول شانزده بود و باخریدار دوم ہژده و
قیمت دابه بیست و دو و علی ہذا القیاس مال خریدار
دوم را نه یا دوازده یا پانزده یا زیاده فرض کنند پس
درینصورت جواب سائل بتردید باید گفت والا
بتعیین ہیچ مقید نیست و لا ستخراجها وامثالها
طریق سهل لیس من الطرق المشهورة وهوان
تنقص من مسطح مخرجی الکسرین واحدا ابدا
یبقی ثمن الدابة ثم احد الکسرین یبقی مامع

احدهما ثم الاخیر یبقی ما مع الثانی وبرای
استخراج این سوال وامثال آن یعنی هر سوالیکه
دران مساوات ووعد وحکم کرده باشند بزیادتی
کسر هر یک بر دیگری هر کسر که باشد طریقی آسان
است سوای طریق مشهوره وآن این است
که هر دو مخرج کسرین را که در سوال مذکور است
باهم ضرب کنی ونقصان کنی از حاصل ضرب مذکور
یک را همیشه تا قیمت دابه باقی ماند در مثال مذکور
من بعد نقصان کنی از تمام حاصل ضرب مذکور یک
کسر را تا باقی ماند مال احد الرفیقین وباز نقصان کنی
از تمام حاصل ضرب مذکور کسر دیگر را تا باقی ماند
مال رفیق دیگر ففی المثال تنقص من اثنی عشر واحدا
ثم اربعة ثم ثلثة لیبقی کل من المجهولات الثلثة
پس در مثال مذکور مخرج ثلث را که سه است در مخرج
ربع که چهار است ضرب کردیم دوازده شد چون از
دوازده یک نقصان کردیم یازده ماند وآن قیمت
دابه است وچون ثلث دوازده که چهار است

کم کردیم هشت ماند و آن مال خریدار اول است و
چون ربع وی که سه است کم کردیم نه ماند و آن مال
خریدار دوم است و هم چنین اگر سائل در سوال
مذکور بجای ثلث و ربع خمس و ربع وی گفت پس
جواب بطریق مذکور چنین باشد که پنج و چهار را که
مخرج این کسرین هستند با هم ضرب کنیم بیست شد
چون خمس را از بیست کم کنیم شانزده ماند و آن مال
یک خریدار است و چون ربع از بیست کم کنیم
پانزده ماند و این مال خریدار دیگر است پوشیده
نماند که چون بدین طریق آسان جواب گفته شود سائل
نخواهد بود بالکه جواب مبین باشد لیکن هرگاه تناسب
مذکور در بسیار اعداد یافته می شود احتمال است که
جواب مجیب مطابق مذکور سائل نیفتد مثلا او در
مثال مذکور درستی تناسب مذکور را در شانزده و هژده
و بیست و دو یافته پرسیده باشد و جواب مجیب
بدوازده و هشت و نه باشد *

*** مسئلة ***

(۶۰)

ثلثة اقداح مملوة احدها باربعة ارطال عسلا والآخر بخمسة خلا والآخر بتسعة ماء اصبت في اناء واحد ومزجت سكنجبينا ثم ملئت الاقداح منه فكم في كل من كل سوال هفتم از سوالهای نهگانه سه قدح اند یکی ازان پر است از چهار رطال شهد و دیگر پر است از پنج رطال سرکه و سوم پر است از نه رطال آب در ریخته شد هر سه جزء از اقداح سه گانه در آوندی و آمیخته شدند باهم تا سکنجبین شد بی آنکه آتش بیند تا چیزی کم نشود من بعد هر سه اقداح از سکنجبین مذکور پر کرده شد پس درین وقت در هر قدح چه قدر از چیزهای سه گانه باشد فاجمع الاوزان واحفظ المجتمع واضرب ما في كل من الاوزان الثلثه واقسم الحاصل على المحفوظ فالخارج ما فيه من النوع المضروب فيه پس حل سوال مذکور بطریق اربعهٔ متناسبه چنین است که جمع کن تمامی اوزان انواع سه گانه شهد و سرکه و آب را و یاد دار مجموع را که هژده رطال

است پس در هر قدح اربعهٔ متناسبه پیدا شد اول
مجهول اوزان که آنرا محفوظ نام نهاده شد دوم وزن
اصل آن قدح که آنرا وزن مخصوص نام توان کرد
سوم وزن نوعی از انواع سه گانهٔ ممزوجه و آنرا نوع
ممزوج مسمی باید کرد و چهارم قدر مجهول از نوع
ممزوج که مطلوب است پس در هر قدح نسبت
محفوظ سوی وزن مخصوص چون نسبت نوع ممزوج
بود سوی قدر مجهول از نوع ممزوج پس مجهول
احد الطرفین است باید که وزن مخصوص هر قدر را
در هر یک از اوزان سه گانه که نوع ممزوج است ضرب
کن و حاصل ضرب را بر محفوظ که طرف معلوم است
قسمت کن انچه خارج شود آن مقدار مطلوب است
از نوع ممزوج د . ا ا قدح فتضرب لااربعة فی
نفسها وتقسم کما مرفی الرباعی ثمانیة اتساع
رطل عسلا ثم فی الخمسة کذلک ففیه رطل و
تسع خلا ثم فی التسعة کذلک ففیه رطلان ماء
او الکل اربعة چون کلیهٔ مذکوره دانستی پس

بتفصیل احوال هر قدح و اینکه چه قدر را از انواع سه
گانه شهد و سرکه و آب موجود است در هر قدح باید
دانست پس در قدح چهار رطلی نسبت مجموع
اوزان یعنی محفوظ که هژده رطل است بسوی
وزن مخصوص که چهار رطل است چون نسبت نوع
ممزوج است از انواع سه گانه بسوی قدر مجهول
ازان نوع ممزوج پس در قدح مذکور اگر نوع ممزوج
شهد باشد پس وزن مخصوص را که چهار رطل
است در نوع ممزوج که آنهم چهار رطل است
ضرب کنی و حاصل ضرب را که شانزده است بر هژده
که محفوظ است قسمت کنی تا هشت تسع بر آید پس
در قدح مذکور هشت تسع رطل شهد باشد و اگر
نوع ممزوج سرکه باشد پس وزن مخصوص را
که چهار رطل است در نوع ممزوج که پنج رطل است
ضرب کنی و حاصل ضرب را که بیست است بر هژده
که محفوظ است قسمت کنی تا واحد و یک تسع بر آید
پس در قدح مذکور یک رطل و یک تسع رطل سرکه

باشد و اگر نوع ممزوج آب باشد پس وزن مخصوص
را که چهار رطل است در نوع ممزوج که نه رطل است
ضرب کنی و حاصل ضرب را که سی و شش است بر
هژده که محفوظ است قسمت کنی تا دو بر آید پس
در قدح مذکور دو رطل آب باشد و مجموع هشت
تسع رطل شهد و یک رطل و یک تسع رطل سرکه
و دو رطل آب چهار رطل می شود که وزن مخصوص
قدح چهار رطل است ثم تضرب الخمسة فی نفسها
و فی الاربعة و التسعة و تفعل ما مر یکون فی
الخماسی رطل و ثلثة اتساع و نصف تسع خلا
و رطل و تسع عسلا و رطلان و نصف ماء و الکل
خمسة من بعد در قدح پنج رطلی نسبت. مجموع اوزان
یعنی محفوظ که هژده رطل است بسوی وزن مخصوص
که پنج رطل است چون نسبت نوع ممزوج است
از انواع سه گانه بسوی قدر مجهول از ان نوع پس
در قدح مذکور اگر نوع ممزوج سرکه باشد پس وزن
مخصوص را که پنج است در نوع ممزوج که نیز پنج

است ضرب کنی و حاصل ضرب را که بیست و پنج است
بر هژده که محفوظ است قسمت کنی تا واحد و سه تسع
و نصف تسع برآید پس در قدح مذکور یک رطل و سه تسع
رطل و نصف تسع رطل سرکه بود و اگر نوع ممزوج
شهد باشد پس وزن مخصوص را که پنج است
در نوع ممزوج که چهار است ضرب کنی و حاصل
ضرب را که بیست باشد بر هژده قسمت کنی
تا واحد و تسع بر آید پس در قدح مذکور یک رطل
و تسع رطل شهد باشد و اگر نوع ممزوج آب باشد
پس وزن مخصوص را که پنج است در نوع ممزوج
که نه رطل است ضرب کنی و حاصل ضرب را که چهل
و پنج است بر هژده قسمت کنی تا دو و نصف بر آید
پس در قدح مذکور دو رطل و نصف رطل آب
بود. مجموع یک رطل و سه تسع رطل و نصف تسع
رطل سرکه و یک رطل و تسع رطل شهد و دو
و نیم رطل آب پنج رطل می شود که وزن مخصوص
قدح پنج رطلی است ثم نفعل ذلک بالقسمة یکون

في التساعي رطلان عسلا و رطلان و نصف خلا و
اربعة ارطال و نصف ماء او الكل تسعة من بعد
در قدح نه رطلی نسبت مجموع اوزان یعنی محفوظ
که هژده است بسوی وزن مخصوص که نه رطل
است چون نسبت نوع ممزوج است از انواع
سه گانه بسوی قدر مجهول از ان نوع پس در
قدح مذکور اگر نوع ممزوج شهد باشد پس
وزن مخصوص را که نه رطل است در نوع ممزوج
که چهار است ضرب کنی و حاصل ضرب را که سی
وشش است بر هژده که محفوظ است قسمت کنی
تا دو بر آید پس در قدح مذکور دو رطل شهد باشد
واگر نوع ممزوج سرکه باشد پس وزن مخصوص
را که نه رطل است در نوع ممزوج که پنج است
ضرب کنی وحاصل ضرب را که چهل و پنج است
بر هژده که محفوظ است قسمت کنی تا دو و نصف
بر آید پس در قدح مذکور دو و نیم رطل سرکه باشد
و اگر نوع ممزوج آب باشد پس وزن مخصوص

را که نه است در نوع ثمن و ج که نیز نه است ضرب کنی و حاصل ضرب را که هشتاد و یک است بر هر ده که محفوظ است قسمت کنی تا چهار و نیم بر آید پس در قدح مذکور چهار و نیم رطل آب بود و مجموع دو رطل شهد و دو و نیم رطل سرکه و چهار و نیم رطل آب نه رطل میشود که وزن مخصوص قدح نه رطلی است ❁

❁ مسئله ❁

قیل لشخص کم مضی من اللیل فقال ثلث ما مضی یساوی ربع ما بقی فکم مضی وکم بقی سوال ناشم از سوالهای نهگانه این است گفته شد مر شخصی را که چند ساعت از شب گذشت پس او جواب داد که ثلث گذشته مساوی ربع باقی مانده است پس چند ساعت گذشته است و چند باقی مانده فبالجبر افرض الماضی شیأ فالباقی اثنا عشر الا شیا فثلث الماضی یعدل ثلثة الا ربع شیء وبعد الجبر ثلث الماضی وربعه یعدل

ثلاثة پس مثال سوال مذکور لفا ظاه جبر ومقابله چنین است که فرض کن ساعات ماضیه یعنی گذشته را شی پس باقی مانده دوازده ساعت بودالا شی مدانکه مجموع روز وشب را بیست وچهار ساعت متساویه میکنند واین را ساعات مستویه گویند که بسبب درازی وکوتاهی روز وشب تفاوت در مقدار ساعات مذکوره نمیشود ولیکن عدد ساعات روز شب جداگانه متفاوت میشود گاهی هر دو دوازده ساعت میشود وگاهی ساعات روز زیاده از دوازده وساعات شب کم وگاهی بالعکس ونیز روز را جدا دوازده ساعت میکنند و شب را جدا واین را ساعات معوجه وزمانیه گویند که بسبب درازی وکوتاهی روز وشب تفاوت در مقدار ساعات نیز میشود اما عدد دوازده همیشه بحال باشد ومصنف کلام مجیب را مبنی بر تقسیم دوم نمود وگفت که چون ساعات ماضیه شی فرض کرده شد پس ساعات باقی مانده دوازده ساعت

الا مشی باشد پس ثلث ساعات ماضیه که ثلث شی باشد مساوی سه ساعات الا ربع شی بود که ربع دوازده ساعات الا شی است و بعد جبر یعنی حذف استثنا از طرفیکه الا ربع شی است و زیادتی آن بر طرف دیگر یعنی بر ثلث شی پس ثلث شی و ربع شی مساوی سه ساعت بود و این مسئلهٔ اول است از مسائل سه گانهٔ جبریهٔ مفردات پس عدد معادل را که سه است که بر عدد اشیا که ثلث و ربع شی است بدستور مسئله مذکوره قسمت کردیم پس بضابطهٔ قسمت پنج و سبع بر آمد بدینوجه که ثلث و ربع را از مخرج مشترک گرفتیم هفت شد و این حاصل مقسوم علیه است باز سه را در مخرج مشترک ضرب کردیم سی و شش شد این حاصل مقسوم است پس سی و شش را بر هفت قسمت کردیم فالخارج من القسمة خمسة وسبع و هو الساعات الماضية فالباقية ستة وستة اسباع ساعة پس خارج قسمت

پنج ساعت و سبع ساعت باشد و این ساعات
گذشته است پس باقی از دوازده شش
ساعت و شش سبع ساعت باشد و ثلث
ساعت گذشته که مخرجش سی و شش سبع
است دوازده سبع بود و آن مساویست ربع
ساعات باقی مانده را که مخرجش چهل و هشت
سبع است وبالاربعة المتناسبة اجعل الماضي
شيأ والباقي اربع ساعات لاجل الربع فثلث
الشي يساوي ساعة فالشي الماضي ثلث ساعات
والكل سبع و حل سوال مذکور بطریق اربعه
متناسبه چنین است فرض کن ماضی را شی و باقی را چهار
ساعت برای کسر ربع پس ثلث شی یعنی ماضی مساوی
بود یکساعت را که ربع باقی است پس شی ماضی سه
ساعت باشد برای کسر ثلث و تساوی او مار بع چهار
و مجموع هر دو هفت است پوشیده نماند که در تحصیل
حل بطریق اربعه متناسبه حاجت بفرض شی
نیست بانکه برای کسر ربع چهار فرض کنند و برای

ثالث ستة فرض کنند و پس فنسبة الثلثة الی السبعة

کنسبة المجهول الی اثنی عشر فاقسم مسطح

الطرفین علی الوسط یخرج خمسة و سبع پس

نسبت سه که ماضی است سوی هفت که مجموع ماضی

و با قیست چون نسبت مجهول بود سوی دوازده

پس قسمت کن حاصل ضرب طرفین یعنی سه و دوازده

را که سی و شش است بر وسط معلوم که هفت

است تا پنج و سبع بر آید و این ساعات گذشته

است و نیز نسبت چهار سوی هفت چون نسبت

مجهول سوی دوازده است پس قسمت کن حاصل

ضرب طرفین یعنی چهار و دوازده را که چهل و هشت

است بر هفت که وسط معلوم است تا شش و شش

سبع بر اید و این ساعات باقی مانده است ❁

❁ مسئلة ❁

رمح مرکوز فی حوض والخارج من الماء

خمسة اذرع مال مع ثبات طرفه حتی لاقی

راسه سطح الماء فکان البعد بین مطلعه من

الماء وموضع ملاقاة راسه له عشرة اذرع كم
طول الرمح سوال بهم از سوالهای نهگانه اینست
نیزه ایست راست ایستاده در حوضی واز نیزه مذکور
بیرون از آب پنج گز است وکج شد نیزهٔ مذکور
با انکه طرف زیرین آن که نزدیک زمین است بجای
خود است تا انکه سر نیزه ملاقات کرد سطح آب
حوض را پس در نیوقت از جائیکه نیزه ازانجا بیرون
بود چون راست ایستاده بود تا انجا که سر نیزه با سطح
آب ملاقات کرد بعد وسافت بمقدار ده گز است
پس چند گز درازی نیزه باشد فبالجبر تفرض الغائب
فی الماء شیأ فالرمح خمسة وشیٔ ولا ریب انه
بعد المیل وترقائمة احد ضلعیها عشرة اذرع
والاخر قدر الغائب منه اعنی الشیٔ ومربع
الرمح اعنی خمسة وعشرین ومالا وعشرة اشیاء
مسا ولمربعی العشرة والشیٔ اعنی مائة ومالا
بشکل العروس پس حل سوال مذکور بطریق
جبر ومقابله بدینوجه باشد که فرض کرده شود انچه از نیزه

درون آب غائب است شئ پس تمام نیزه پنج کز و شئ باشد و این ظاهر است و شک نیست درین که تمام نیزهٔ مذکور که پنج کز و شئ است وتر زاویهٔ قائمه باشد از مثلثی که حادث شده است درون آب و یک ضلع محیط بزاویهٔ قائمه ده کز است که بعد متوهم است بر سطح آب حوض میان مطلع نیزه وقت قیام خود و میان موضع ملاقات سر نیزه با سطح آب وقت میلان خود و ضلع دیگر محیط بزاویهٔ قائمه مذکور آنچه از نیزه غائب بوده درون آب وقت قیام که آنرا شئ فرض کرده ایم و ضلع سوم مثلث مذکور تمام نیزه مذکور بود که وتر زاویهٔ قائمه آن مثلث است پس مربع تمام نیزه که شئ و پنج کز است بضابطهٔ ضرب که سابقا مذکور شده بیست و پنج عدد و یک مال و ده شئ باشد و مربع قدر غائب از نیزه که شئ است مال باشد و مربع ضلع دیگر محیط بقائمه بالای سطح آب که ده کز است صد باشد و مربع ضلع اول که وتر قائمه است اعنی بیست

و پنج عدد و یک مال و ده شی مساوی بود مر
دو مربع د و ضلع باقی را که یک مال و صد است
بشکل عروس که در هندسه باثبات رسیده
و آن این است هر مثلثی که زاویهٔ قائمه دارد مربع
وتر زاویهٔ قائمه آن برابر می شود مر دو مربع دو ضلع
باقی مثلث را که محیط اند بزاویهٔ قائمه وبعد اسقاط
المشترک یعنی عشرة اشیاء معادلة لخمسة
وسبعین والخارج من القسمة سبعة ونصف رهو
القدر الغائب فی الماء فالرمح اذا عشر ذراعا
ونصف وبعد مقابله یعنی اسقاط مقدار مشترک
و آن بیست و پنج عدد و یک مال است از طرفین
متعادلین که یکی از ان بیست و پنج عدد و یک مال
و ده شی است و طرف دیگر یک مال و صد است باقی
ماند ده شی در طرفی که معادل بود هفتاد و پنج عدد را
در طرف دیگر و این مسئله اول است از مسائل
مفردات ستگانه جبر یه که عدد معادل اشیا شود
پس عدد مذکور را که هفتاد و پنج است بر عدد اشیا

گردداست بحسب ضابطهٔ مسئلهٔ مذکوره قسمت کردیم هفت ونیم بر آمد واین شی مجهول است یعنی آنچه از نیزه غائب بوده است در آب هفت ونیم گز بوده وهرگاه از نیزه آنچه بیرون بود بحسب گفتهٔ سائل پنج گز است پس تمام نیزه دوازده ونیم گز باشد ولاستخراج هذه المسئلة ونظایرها طرق اخر تطلب مع براهینها من کتبنا البکیره وفقنا الله تعالی لاتمامه وبرای استخراج این مسئله ومانند آن طریقهای دیگر اند که درخواسته شوند از کتاب کلان ما که بحر الحساب نام دارد وتوفیق دهد خدای تعالی مارا برای تمام کردن کتاب بدانکه من جملهٔ طرق مذکورهٔ موعوده عمل خطائین است بدین وجه که فرض کنی نیزه را پانزده گز ومربع آن دوصد وبیست وپنج گز باشد ومجموع دو مربع دو ضلع محیط بقائمه که هر یک ده گز است دوصد باشد پس خطاء اول بیست وپنج زائد شد من بعد فرض کنی تمام نیزه را بیست گز ومربع آن چهار صد گز باشد ومجموع دو

مربع دو ضلع محیط بقائمه که یکی ده گز است بحسب
گفتهٔ سائل و دیگر پانزده گز است بحسب فرض فارض
سه صد و بیست و پنج گز باشد پس خطای دوم هفتاد
و پنج زائد بود و محفوظ اول یعنی حاصل ضرب مفروض
اول که پانزده است در خطای دوم که هفتاد و پنج
است یکهزار و صد و بیست و پنج بود و محفوظ دوم
یعنی حاصل ضرب مفروض دوم که بیست است
در خطای اول که بیست و پنج است پانصد باشد و
چون هر دو خطا از یک جنس است فضل بین
المحفوظین را که ششصد و بیست و پنج است
بر فضل بین الخطاین که پنجاه است قسمت کردیم
موافق ضابطهٔ قسمت دوازده و نیم برآمد و این
مقدار تمام نیزه است اگر پنج گز خارج آب از وی کم
کنی مقدار غائب در آب معلوم شود ٭

٭ خاتمة ٭

این تمام کتاب است که مصنف ذکر آن در خطبه
وقت تبویب کتاب گذاشته بود و جمیع اینجا

بیان کرده شد قد وقع للحکماء الراسخین فی
هذا الفن مسائل صرفوا فی حلها افکارهم بدرستی
واقع شده حکمای راسخین را درین فن حساب
سوالهای چند که صرف کرده اند در حل آنها فکرهای
خود را ووجهوا الی استخراجها انظارهم وتوجه
کرده اند سوی استخراج آنها نظرهای خود را وتوصلوا
الی کشف نقابها بکل حیلة وبتکلف رسیده
اند تا در کردن پرده از روی سوالهای مذکوره بهر
حیله که دست داد وتوسلوا الی رفع حجابها
بکل وسیلة وسبب قربت جسته اند سوی بر داشتن
حجاب از روی آنها بهر وسیله وسببی که اتفاق
افتاد فما استطاعوا الیها سبیلا پس نیافتند سوی
آن سوالها راهی ولا وجدوا علیها مرشدا ونیافتند
ونیافتند بر حل آنها راه نماینده ورا هبری را فهی
باقیة علی عدم الانحلال من قدیم الزمان
پس سوالهای مذکوره باقی هستند بر عدم انحلال
خود مستعصیة علی سائر الاذهان الی هذا الآن

یعنی لاحل و نافرمابردار اند بر تمام رفتار محاسبین از زمان

سابق تا این وقت قد ذکر علماء الفن بعضها فی

مصنفاتهم و اوردوا النظائر منها فی مصنفاتهم و به تحقیق

ذکر نموده اند علمای فن حساب بعضی ازان سوالها را در

مصنفات ~~و مطالب~~ خود تحقیقا لاشتمال هذا الفن

علی المستصعبات الابیات و افحاما لمن یدعی عدم العجز

فی الحسابیات یعنی سوالهای چند اورده اند برای تحقیق

و اثبات این معنی که فن حساب مشتمل الست بر مسائلیں

دشوار که از تمام مردم از حل آن انکار می کنند و نیز برای

خاموش گردانیدن و الزام دادن کسانی را که دعوی می

کنند که ما در استخراج مجهولات حسابیه عجز نداریم و تحذیر

اللمحاسبین من التزام الجواب عما یورد علم منها و حثا لا

صحاب الطبائع الوقادت علی حلها و الکشف عنها و نیز

ترسانیدن محاسبین را از ینکه جواب هرچه برایشان از امور

حسابیه آورده شود بر جذر لازم بگیرند تا مبادا کاذب شوند

و نیز برای بما الجبر اکنحلن اصحاب طبایع ذکیه ابران سوال

ها و دور کردن پرده از روی آن ها وانما اوردت فی هذه

الرسالة سبعة منها علی سبیل الانموذج اقتداء ابهما

رهم واقتفاء الاثارهم و من اورده ام درین رسالم

نعت سوال ازان سوال ها بطریق عونه بجهت لبس روی

شان ایشان و بیروی اثار ایشان وهی هذه والبای

نعت کانه این است الاول اول از سوال های نعت کانه

این است عشرة مقسومة بقسمین اذا زید علی کل جذره

وضرب المجتمع فی المجتمع حصل عدد مفروض یعنی ده مقسوم

است بدو قسم چون زیاده کرده شود بر هر یک از قسمین

جذر آن قسم وضرب کرده شود مجموع احد القسمین و جذرش

در مجموع قسم دیگر و جذرش حاصل شود عدد مفروض پوشیده

نماند اگر از عدد مفروض عدد عام مراد باشند پس در مسئله

هیچ اشکال نیست و اگر عدد معین مراد باشد پس آن معلوم
نیست و اگر ده مراد باشد چنانچه لفظ معروض دلالت
می کند بران پس مسئله محال است و باطل نه مشکل و جواب
جواب الثانیه مجذور ان زدنا علیه عشره کان بلمجمع
جذرا و بنقصانها منه کان الباقی جذر و سوال
دوم از سوالها ی نیست کانه این است یعنی مجذوری
باشد که اگر زیاده کنیم بران مجذور ده را بر مجموع را جذر
بود یا نقصان کنیم از ان ده را مر باقی را جذر بود بدانکه
از مجذور جذر مجذور منطق و جذر تحقیقی مراد است
والا هیچ اشکال نماند درین مسئله و لطف الله مهندس
ابن استاد احمد معمار از برادر خود ملا عطاء الله حل این
مسئله نقل کرده که در نظم خلاصه فرموده است دو مربع که جمع کرد
بهم ها هر دو ی افزون کنیم ده یا کم ها باقی و مجتمع که کرد
ظهور ها هر دو باشند بذات خود مجذور ها یافتم

من از این سؤال و جواب ؛ بیست و پنج و یک توهم در باب
یعنی بیست و پنج مجذور منطق است و یک هم مجذور منطق
است چون هر دو را جمع کنی سی شود پس اگر ده از آن
کم کنی شانزده باقی ماند آن هم مجذور منطق است و اگر
ده بر آن افزائی سی و شش شود آن هم مجذور منطق است
پوشیده نماند که ناظم مذکور لفظ مجذور را با حرف شرط ضم
کرده مجذوران بصیغه تثنیه خوانده است تا جواب یافته
و سخافت این توجیه بر هیچ کس از واقفان علم نحو مخفی
نیست چه نسخه معروفه الشیء ضمیر علیه و منه انکار صریح میکند
و تأویل به مجموع اگر مسلم داریم پس چون حرف شرط
از میان برخواست قوله کان بکدام کلمه بپیوندد و بنده حقیر کاتب
حروف حل این مسئله بخاطر رسید و از منصفان عدالت پیشه مرجوّ است
که پسند طبع شوا رسند ایشان افتد و آن این است که او در این معنی انفصال حقیقی
خود دارند و مفهوم سؤال چنین باشد که کدام مجذوری است منطق که در وی یکی از این دو صفت

[illegible]

چنانچه در ترجمه سابقا گفته آمد پس بدانکه مجذور
منطق موصوف بصفت اول دو و ربع است که
جذرش بالتحقیق یک و نیم است و چون ده بر ان
بیفزائی دوازده و ربع شود و این مجتمع هم مجذور
منطق است و جذرش بالتحقیق سه و نیم است و مجذور
منطق موصوف بصفت دوم دوازده و ربع است
که مجذور منطق است و جذر تحقیقش سه و نیم است
چون ده از وی کم کنی دو و ربع باقی ماند و آن هم
مجذور منطق است چنانکه دانستی باید دانست
که درین حال که مذکور شد تکلفی نیست چه معنی مذکور
بی تاویل از لفظ سوال فهمیده میشود و عدد مجهول
یکسر گرفتن هم بعید نیست چنانچه اکثر شارحان
پیشین در متن گذاشته است و استخراج
این صورت بآسانی هم توقعت نمیدهد که خالی در
اشکال مسئله کند چه اگر باسانی میشد شارحین
این کتاب خصوصا شارح عصمت الله سهارنپوری
علیه الرحمه این احتمال را که ذکر کردیم نمیگذاشت

چنانچه در رساله هفتم در تحقیق معنی کلمه او تمامی احتمالات عقلیه را طی نموده است بحمد الله تعالی که حال هیچ سوال از سوالهای هفتگانه بدین وجه از کسی نشده است که هم مسئله مشکل ماند و هم قابل جواب بود و اگر کسی گوید که او بمعنی واو ست گوئیم این مناسب نیست چه معنی غریب وقتی گیرند و تادیل زمانی کنند که معنی حقیقی خود درست نشود آری اگر در صورت اخذ معنی حقیقی مسئله بین و ظاهر الانحلال میشد البته معنی را حاول کرفتن ضرور افتادی چه مسئله را اشکال فرض کرده است پس بنا بر اثبات معنی اشکال در مسئله معنی تاویلی ضرور شدی این است انچه درین هنگام طبع ناقص بدان سامحت نموده لعل الله یحدث بعد ذلک امرا لنا لثة اقر لزید بعشرة الا جذر ما لعمرو ولعمرو بخمسة الا جذر ما لزید سوال سوم از سوالهای هفتگانه این است که اقرار کرده شد مر زید را بده درهم الا جذر انچه مر عمرو راست و نیز

اقرار کرده شد مر عمرو را به پنج درم الا جذر آنچه
مر زید را ست بدانکه از جذر مال مراد است تحقیقی
باشد یا تقریبی چه بهر صورت اشکال است درین
مسئله و در تعلیقات حضرت استاذی وقبلتی مولانا
ابو الخیر تغمده الله بغفرانه یافته شده که در بعض نسخ
این کتاب (و بخمسه) به تثنیه خمس وارجاع ضمیر
مجرورش بسوی عشره نوشته شده پس بدین
تقدیر انحلال مسئله ظاهر است که اقرار کرد برای
زید بده درم و برای عمرو بیک پس این راست آمد
که برای زید اقرار کرده است بده الا جذر مال عمرو
که جذر واحد واحد است و برای عمرو بدو خمس ده یعنی چهار
الا جذر مال زید یعنی سه و بر تقدیر نسخهٔ مشهوره
اشکال باقیست انتهی ترجمه کلامه تغمده الله بغفرانه

الرابع عدد مکعب قسم بقسمین مکعبین سوال
چهارم از سوالهای هفتگانه این است یعنی عددیست
مکعب و قسمت کرده شده بدو قسم که آن هر دو نیز
مکعب اند بدانکه قسمین متساوی بگیرند یا مختلف

بصورت اشکال دار دو معنی کعب و مکعب خود مابها گذشته است الخامسة عشرة مقسومة بقسمین اذا قسمنا کلا منهما علی الآخر وجمعنا الخارجین کان المجتمع مساویا لاحد قسمی العشرة سوال پنجم از سوالهای هفتگانه این است یعنی ده قسمت کرده شده بدو قسم بوجهیکه چون هریک را از قسمین بر دیگر قسمت کنیم هردو خارج قسمت را مجموع خارجین مساوی بود یکی را از دو قسم بدانکه مراد از قسمین در اینجا دو قسم مختلف است والا مسئله محال بود مشکل قابل جواب ومساوات خارجین با یکی از دو قسم مذکوره مفروضه مراد است نه عام والا هیچ اشکال نباشد درین مسئله السادسة ثلثة مربعات متناسبة مجموعها مربع سوال ششم از سوالهای هفتگانه این است یعنی سه مربع هستند متناسبه که نسبت یکی از آن سوی دوم چون نسبت دوم سوی سوم است و مجموع هر سه نیز مربع است مخفی نماند که هر سه مربع متناسبه

را اگر فرض کنی به تکرار مربع متوسط خود نیز مربع باشد مثلا یک و چهار و شانزده یا یک و نه و هشتاد و یک و علی هذا القیاس چنانچه ظاهر است مثلا در مثال اول هر سه را جمع کردیم بیست و یک شد چون ما از چهار باوی بگیر هم بیست و پنج شود و آن هم مربع است و هم چنین پس ازین کلیه دریافت شد که این مسئله محال است نه مشکل قابل جواب بدانکه کلیه که بیان کردیم مخصوص بمربعات نیست بلکه هر سه عدد را که متناسبه فرض کنی مربع باشند یا نه بشرطیکه اول اعداد سه گانه واحد باشد مجموع آنها به تکرار وسط البته مربع باشد فاحفظ هذا چنانچه در یک و سه و نه که مجموع آنها سیزده است و چون سه بار دیگر باوی جمع کنند شانزده شود و این مربع است و در یک و پنج و بیست و پنج که مجموع سی و یک است چون پنج دیگر باز باوی جمع کنی سی و شش شد این مربع است المسائل هفتم از

سوالهای هفتگانه صحیفه وراد ازبد علیه چدره

ودرهمان او نقص منه جذره ودرهما ن كان
للمجتمع او للباقي جذر. محذوريست مثاين چون
زياده كرده شود بران جذر شش و دو درهم مرمجتمع
را جذر باشد و چون نقصان كرده شود از ان. محذور
جذر شش و دو درهم باقي را جذر باشد بدانكه كلمه
او اينجا بمعني واو جمع است و در كلام مصنف بسيار
آمده چنانچه در حل مسئله سوم از باب نهم بطريق
خطا بن ميگويد ان فرضناه خمسة فالخطا اول اثنان و ثلث
زائد او اثنتين فالخطا الثاني ثلث خمس ناقص چه عمل
خطائين نمي شود تا كه دو بار فرض نكنند و اگر لفظ او را
بمعني واو نگيرند هيچ اشكال نيست و در مسئله مذكوره
چه يك مربع است دچون جذر شش كه نيز يك است
و دو درهم بران افزايند چهار شود و آنهم محذور
است و هم چنين نه چون مجموع جذر شش كه سه است
و دو درهم ازان نقصان كنند چهار ماند و آن هم محذور
است چنانكه لطف الله مهندس بهمين معني گفته است *

* نظم *

* در خلاصه نمود صاحب من *
* بر سوالی شکر ختم سخن *
* آن مربع که جذر دو دور هم *
* بر وی افزون کنی اگر یا کم *
* جمع یا باقیش بود مجذور *
* یک ونه یافتم ز روی شعور *

هذا آخر این همه را که یاد کردیم درین مختصر واعلم

ایها الاخ العزیز الطالب لنفائس المطالب بدان

ای برادر عزیز که طالب مطالب نفیسه هستی

قد اوردت لک فی هذه الرسالة الوجیزة بل الجوهرة

العزیزة من نفائس عرائس قوانین الحساب

ما لم یجتمع الی الآن فی رسالة ولا کتاب

بدرستی آوردم برای تو درین رساله که لفظش اندک

است و معنیش بسیار بلکه جوهریست کمیاب

از قوانین نفیسه حساب که بمنزله عروس است

آنچه جمع نشده است تا این وقت در هیچ کتاب

تو دو کلان فاعرف قدرها ولا ترخص مهرها
پس بشناس قدر او را و ارزان مکن مهرا ورا

واصعها عمن لیس اهلها ولا تزفها الا الی حریص
علی ان یکون بعلها وباز دار آنرا از کسیکه نیست
اهل آن در حالیکه بمنزله عروس است و مفرست
آنرا مگر بخانه کسی که حریص باشد بر اینکه شوهرش
باشد ولا تبذلها لکثیف الطبع من الطلاب
و مده آنرا بکسی از طالبان که طبع کثیف دارد
لئلا تکون معلقا للدرر فی اعناق الکلاب
تا نشوی آویزنده مروارید در گردن سگان فان کثیرا من
طالبیها حری بالصیانه والکتمان حقیق
بالاستتار عن اکثر اهل هذا الزمان زیرا که بدرستی
بیشتر از مطالب این کتاب سزاوار است
به نگاهبانی و پوشیدن ولایق است به اخفا کردن
از اکثر مردم این زمان فاحفظ وصیتی الیک
والله حفیظ علیک پس یاد دار دو صیت مرا که سوی
تست و خدای سبحانه نگاهبان است بر تو والحمد

لله المیسر للاتمام نوا لموفق للاختتام شکراست
مرخدایرا که آسان کننده است اتمام هر چیز را
وتوفیق دهنده است برای تمام گردانیدن
هرچه خصوصا این رساله لله الحمد
علی کل حال والصلوٰة علی رسوله
واصحابه وآله الی
یوم المآل *

تمام شد
نسخه شرح خلاصة الحساب

